

**Nelson Álvarez Marín**

### **El autor**

Máster en Relaciones Internacionales Universidad Javeriana, Especialista en Gerencia de Marketing Universidad Central, Administrador de Empresas Universidad Externado, docente-investigador, adscrito al grupo de investigación Ataralawaa Amaa reconocido por COLCIENCIAS, Departamento de Contaduría Pública, Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables, Universidad Central, Bogotá.

nalvarezm@ucentral.edu.co.

### **Resumen**

Este artículo describe en función de algunos de los autores destacados en la teoría de los sistemas cómo fueron estos entendiendo y construyendo este edificio conceptual con la capacidad de contener de manera dinámica no estática ni reduccionista a diversas ciencias y disciplinas; así como de observar la forma en que este nuevo paradigma, impulsado después de la segunda posguerra del siglo pasado, presenta una posibilidad mucho más abarcadora para comprender los fenómenos de la realidad actual. Por esto se estudia sucintamente como ha sido adoptada esta conceptualización de los sistemas por la teoría de las organizaciones

empresariales y el *management*; además, de ver en esta teoría de sistemas la capacidad de la organización empresarial para autoreflexionarse, autoorganizarse y autorreferenciarse como sistema autopoiético en la diferencia como unidad (organización empresarial) complejo frente a un entorno también complejo.

**Palabras clave:** Sistema, organización, *management*, autopoiesis, complejidad.

### **Abstract**

This article does claim to be described in terms of some of the highlights in systems theory authors how were these conceptual understanding and building this building with the capacity to contain no static or dynamically reductionist various sciences and disciplines; and observe how this new paradigm, driven after the second war of the last century, has a much more comprehensive ability to understand the phenomena of current reality. Hence it is briefly studied as has been adopted this conceptualization of systems theory of business organizations and management; also see in this theory of systems, the ability of the business organization to self-reflection, self-organize and self-referenced as autopoietic system in the difference as a unit

**Nelson Álvarez Marín**

(business organization) complex also face a complex environment.

**Key words:** system, organization, management, autopoiesis, complexity.

## INTRODUCCIÓN

La pretensión del presente trabajo consiste por una parte, en estudiar algunos de los autores más destacados del siglo pasado que se dieron a la tarea de construir una teoría con el potencial de conjuntar diferentes disciplinas científicas con la finalidad de interpretar los fenómenos de la realidad y evitando posturas especializadas, mecanicista e insulares, como era lo común en las ciencias hasta entrado el siglo XX, de tal manera que se está haciendo referencia de un nuevo paradigma encarnado en la «teoría general de sistemas»; de otro lado auscultando las posiciones de algunos teóricos de la organización y del *management* del pasado siglo, comprender como estos estudiosos observaron en la teoría de los sistemas un nuevo modelo con la capacidad para que las organizaciones fueran estudiadas como sistemas en interacción con un medio circundante.

Desde tiempos inmemoriales el *managament* ha sido un mecanismo de

gestión utilizado por el hombre, pero para efectos de este artículo el enfoque se circunscribe a la gestión moderna de las organizaciones, es así como a partir de la Revolución Industrial datada en el entrado siglo XVIII y con el crecimiento en Occidente particularmente de grandes empresas de producción masiva, se hizo necesaria la creación de consistentes procesos de gestión de la administración. Estas innovaciones buscaban hacer mucho más eficientes la manera de manufacturar bienes persiguiendo incrementar y maximizar la productividad.

En este artículo como ya se insinuará, se pretende describir una aproximación de la teoría de los sistemas a la teoría de la organización y al *management*, para ello, el cuerpo del texto se divide en dos partes esenciales, en la primera se encuentra pertinente describir que se entiende por sistema, por esto es prudente indagar por autores que luego de la segunda posguerra del siglo pasado emprendieron la tarea de pensar los sistemas como un nuevo paradigma. De este modo se realiza una descripción de artículos en donde los autores se encargaron paulatinamente de ir dando forma a la nueva teoría, sin pretender un orden estricto en la cronología de la

**Nelson Álvarez Marín**

elaboración de los textos, si se intenta un grado de congruencia en este sentido. Se inicia con la descripción de lo tratado en «Definition of Sytem» por Hall y Fagen, para seguir con los planteamientos de Kenneth Boulding en «General System Theory the Skeleton of Science», prosiguiendo con «Towards a System of Systems Concepts» escrito por Rusell Ackoff, y por supuesto comprendiendo a uno de los fundadores más destacados de la teoría de los sistemas, el biólogo Ludwig von Bertalanffy, quien planteó sus reflexiones sobre sistemas en su libro titulado «Teoría general de los sistemas». De otra parte, se dice que, la complejidad es inherente a los sistemas abiertos, por esta razón se consideró importante incluir algunas sucintas reflexiones al respecto del artículo «The Architecture of Complexity», cuya autoría corresponde a Simon Herbert.

La segunda parte de este artículo examina brevemente de qué forma se acerca la teoría de sistemas a la teoría de las organizaciones y al *management*, lo que condujo a describir algunos artículos relacionados con el fenómeno. Así se aborda en primera instancia el texto de Ross Ashby, titulado «Principles of the Self-Organization System», para seguir con «General Systems

Theory: Applications for Organization and Management» escrito por Fremont Kast y James Rosenzweig, continuando este ejercicio con algunas reflexiones de Peter Checkland en su artículo titulado «System Theory and Management Thinkhing». Se ultima esta sección con algunos recapacites acerca de cómo Niklas Luhmann introduce la teoría de los sistemas autorreferenciales, autopiéticos o de clausura operativa, para entender cómo opera la organización, este edificio categorial lo presenta en su libro titulado «Organización y decisión».

Concluyendo el documento con algunas reflexiones articuladoras de las dos partes descritas y de la importancia adquirida por la teoría de los sistemas en el análisis de las organizaciones empresariales de la segunda mitad del siglo XX hacia acá.

#### METODOLOGÍA

La metodología seguida en este texto es el resultado de una revisión documental donde se busca examinar y describir la manera como se fue conformando el concepto de sistema, partiendo del sondeo de una serie de artículos y autores considerados en el ámbito de esta teoría como precursores y fundadores de un edificio conceptual y revolucionario de la observación de los

**Nelson Álvarez Marín**

fenómenos de la realidad científica actual, desde una mirada totalizante abrigando la inclusión en la diferencia más que de la exclusión en la especialización.

Mediante este mismo enfoque metodológico se indaga por artículos y escritores que dieran cuenta de la articulación de la teoría de los sistemas a la teoría de las organizaciones y al *management* moderno, como una respuesta para entender a las organizaciones como unidades sistémico-complejas abocadas de manera permanente a dinámicas de medios circundantes o entornos a la vez de mayor complejidad y diferencia, en donde esas dinámicas sistema/entorno se acompañan de perturbaciones o irritaciones en palabras luhmanianas, que requieren por parte de las organizaciones empresariales mantenerse en un continuum de ajuste y acoplamiento, en una marcha permanente del orden al desorden y del desorden al orden.

#### ACERCAMIENTOS A LA CONFORMACIÓN DEL CONCEPTO DE SISTEMA Y A LA TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS

Esta aproximación a los sistemas como se mencionó de manera precedente se interesa por indagar y comprender la forma como se discernió y configuró el concepto de

«sistema», para ello, y en el orden atrás expuesto, se comenzará describiendo los planteamientos y observaciones de Hall y Fagen acerca de lo que es un sistema.

La pretensión a continuación consiste en definir lo qué es un sistema y sus propiedades más o menos abstractas, encaminadas a describir las características comunes de muchos sistemas y cómo estas sirven para especificarlos. Para este estudio se describirán los puntos de vista de A.D. Hall y R. E. Fagen en su artículo «Definition of System».

Ha de comenzarse por definir qué es un sistema: «Un sistema es un conjunto de objetos relacionados entre sí y entre sus atributos» (Hall & Fagen, 1956, p. 18).

Esta definición implica, por supuesto que, el sistema tiene propiedades, funciones y propósitos distintos de la constitución de sus objetos, relaciones y atributos.

Para comprender mejor esta definición de Hall y Fagen, se requiere precisar mejor los términos objeto, relaciones y atributos. Cuando hacen referencia a los objetos, estos son sencillamente las partes del sistema y estas partes son de una ilimitada variedad. Los atributos son las propiedades de los objetos. Las relaciones hacen referencia

Nelson Álvarez Marín

aquellos vínculos o lazos que mantienen unido el sistema.

Estos autores enuncian los aspectos relacionados con los sistemas abstractos de naturaleza no física y pueden representarse mediante variables. De esta manera, ilustran para explicar y representar los sistemas abstractos «estáticos» y «dinámicos», cómo una relación entre variables matemáticas asume la forma de ecuaciones. Por ejemplo, se consideran dos variables:

$$a_1x_1 + a_2x_2 = c_1$$

$$b_1x_1 + b_2x_2 = c_2$$

Las ecuaciones proveen constricciones a las variables, y constituyen estas dos ecuaciones un sistema de ecuaciones lineales, en donde las partes del sistema son las variables  $x_1$  y  $x_2$ ; asimismo, las relaciones se encuentran determinadas por las constantes  $(a_1, a_2, b_1, b_2)$  y sus simultáneas restricciones al proporcionarles cantidades. Es así como los autores indican que las ecuaciones arriba planteadas pueden denominarse como un *sistema estático* de ecuaciones.

Por otro lado, si se introduce el parámetro tiempo ( $t$ ) se obtendrían las siguientes ecuaciones:

$$\frac{dx}{dt} = a_1x_1 + a_2x_2$$

$$\frac{dx}{dt} = b_1x_1 + b_2x_2$$

Este sistema de ecuaciones está en función del parámetro tiempo, quien crece y tiene una duración, razón por la que estas ecuaciones se configuran como un *sistema dinámico* de ecuaciones.

Hall y Fagen, argumentan que los términos estático y dinámico son siempre referidos al sistema dentro de las cuales estas ecuaciones configuran un «sistema abstracto»; continúan aduciendo que la matemática abstracta y/o las relaciones lógicas son ellas siempre «atemporales».

Los dos ejemplos precedentes proveen una mayor idea de lo que es un sistema, es así como estas abstracciones matemáticas sugieren uno de los caminos más productivos de análisis para los sistemas físicos. Una vía que se reconoce inmediatamente como un método fundamental: «*El método de la abstracción*» (Hall & Fagen, 1956, p. 19).

Ahora bien, Hall y Fagen, entienden que, para un sistema dado, éste se ve afectado por el entorno o medioambiente; y, exponen la siguiente definición de medioambiente en

**Nelson Álvarez Marín**

los siguientes términos: «Para un sistema dado, el medio ambiente es el conjunto de todos los objetos en donde un cambio de sus atributos afecta el sistema y, también, aquellos objetos cuyos atributos son modificados por el comportamiento del sistema afectan el medioambiente» (Hall & Fagen, 1956, p. 20).

Para comprender mejor la noción de entorno, los autores presentan un ejemplo complejo de un sistema de sonido de alta fidelidad, mencionan que las partes de este sistema son numerosas, pero por simplicidad han considerado solamente el tornamesa y el brazo cuya función es hacer sonar el disco, el amplificador y el gabinete del baffle. Sin una conexión estas partes por sí solas no pueden operar, o, comportarse como un sistema de reproducción de sonido, No obstante, si se conectan entre sí, y a través de una conexión eléctrica (*input*), se obtendrá un (*output*), en este caso, por ejemplo, el sonido.

Por supuesto los atributos de las partes mencionadas se relacionan con sus niveles de desempeño en cada etapa. A su vez este desempeño ha de depender de los otros desempeños en las demás etapas, como bien pueden ser: las vibraciones mecánicas en el parlante, relacionadas con la corriente

y el voltaje en el amplificador y así sucesivamente de la interacción de todas las partes.

Ahora bien, supóngase que todo el sistema de sonido se encuentra en una habitación y, un disco está sonando en este sistema. El entorno de este sistema bien puede comprenderse por el disco que se encuentra sonando, la habitación en donde se ejecuta la música y él o los oyentes. Es fácil observar que cada uno de estos objetos cargan con ciertas relaciones dentro del comportamiento del sistema; así, para lograr ejecutar el sonido a partir del disco han de propiciarse una sucesión de impulsos y vibraciones eléctricas en varios de los niveles del sistema; a su turno, la salida (*output*) afecta los patrones de las ondas de sonido dentro de la habitación, las que a su tiempo producen un efecto en la mente del o los escuchas, y dependiendo de la fidelidad del sonido, esta circunstancia posiblemente conduzca a un puro éxtasis del sistema nervioso de quien o quienes escuchan, claro está, dependiendo de la fidelidad y excelencia del *output* del sistema.

Como se puede apreciar cualquiera de los objetos que pertenecen a este entorno pueden ser considerados tanto parte del sistema o parte del entorno. De ahí que, para

**Nelson Álvarez Marín**

cierto tipo de propósito, la construcción del sistema consigue una *designación artificial*. Como ya se expuso anteriormente, la construcción del sistema va a estar condicionada a los propósitos buscados por quien o quienes estén encargados de diseñar el sistema.

Para aclarar más estos argumentos, Hall y Fagen sostienen que cada vez que un disco suena, esta circunstancia es de interés de quien o quienes escuchan. El sistema en este caso permite a los oyentes manifestar diferentes emociones con cada disco que se toque; mas, sin embargo, para un ingeniero de sonido, su interés no necesariamente radica en el disco que se toque, porque para él su interés y primacía es el sonido.

Con el ejemplo antes citado, esa reflexión pretende dar a entender que se entiende por sistema y por entorno, pero las diferencias entre cuáles objetos pertenecen al sistema o al entorno como se aprecia no es ni tan simple ni trivial.

De otro lado es claro que la definición de sistemas como de entorno, da a entender la posibilidad de la divisibilidad del sistema en subsistemas; de ahí que los objetos pertenecientes a un subsistema dado pueden considerarse posiblemente el ser

parte del entorno o de otro sistema. Estas razones dan a entender que, al considerar subsistemas, estos claro está, bien tendrán la capacidad de considerar otro tipo de relaciones en general.

Esta consideración anterior conduce a pensar que el comportamiento del subsistema, no necesariamente ha de ser análogo al del sistema al cual pertenece el subsistema. Para comprender mejor este asunto de los subsistemas, retrotrayendo nuevamente el ejemplo el caso del sistema de sonido de alta fidelidad planteado por Hall y Fagen, dicen al respecto que el amplificador es per se un sistema de considerable complejidad; de esta forma tanto el brazo como el baffle, al ser sistemas con diferentes características pueden ser considerados como parte del entorno o del amplificador; a su vez el amplificador es también divisible en niveles y cada uno de sus circuitos pueden ser tratados como subsistemas.

Estos autores argumentan que los sistemas constan de propiedades como la totalidad (*wholeness*) y la independencia (*independence*). Tratándose de la totalidad y a partir de la definición de sistemas por ellos propuesta, en donde se presentan relaciones entre los objetos y relaciones entre sus

**Nelson Álvarez Marín**

atributos; luego si cada parte del sistema se refiere a otra parte, y si esta situación permite cambios en relación con otras partes, también cambiantes del todo el sistema se comporta como «un Todo o coherentemente manifiesto».

En el otro extremo, si por el contrario el conjunto de partes está interrelacionado, puede decirse entonces que, cada cambio en una de las partes dependerá únicamente de esa parte en solitario. Por esto la variación en el conjunto es la sumatoria de la variación de las partes; este tipo de comportamiento es lo que se conoce como «independencia o sumatoria física».

Una vez descrito y precisado el concepto de sistemas y sus atributos desde la mirada de Hall y Fagen, continuando con el acercamiento a los sistemas a continuación se revisa la caracterización y clasificación que de ellos hace Kenneth Boulding en «General System Theory the Skeleton of Science».

La teoría general de sistemas es nombrada y utilizada para construir un modelo teórico cuyas relaciones se caracterizan en los campos donde se construye, por elevados niveles de generalización, en donde las matemáticas colaboran con las teorías que

integran esos campos disciplinares especializados. Por supuesto las matemáticas intentan organizar relaciones coherentes en un sistema que como sea, no necesariamente debe tener relacionamiento con el mundo “real” que nos rodea (Boulding, (1956) (1986).

Según Boulding,(1956) (1986), en las disciplinas y en la ciencias es común encontrarlas separadas muchas de las veces de los cuerpos teóricos. Por lo general cada disciplina de forma segmentada corresponde a cierto segmento del mundo empírico, así cada desarrollo tiene una aplicación específica en su propio campo empírico, tal es el caso de la química, la física, la biología la sociología y la economía entre otras.

Por los años 50 y 60 se ve la necesidad de construir un cuerpo teórico que sea capaz de discutir sobre las relaciones generales que se suceden en el mundo empírico, que se propusiera como objetivo general el permitir a las diferentes disciplinas científicas y empíricas oírse entre sí, es decir , que los diferentes campos especializados logran ser conscientes y capaces de sensibilizarse en cuanto a la posibilidad de entender otras áreas del conocimiento, para admitir de esta manera las contribuciones en otras disciplinas científicas, ampliando las

**Nelson Álvarez Marín**

posibilidades de acrecentar el progreso y crecimiento conjuntos.

De ahí que, Boulding (1956) (1986), argumenta lo importante que se hizo en esos años el tratar de encontrar una teoría sistemática con la capacidad de discutir las relaciones generales del mundo empírico, y a esto atañe la cuestión de la teoría de sistemas. De manera que esta teoría no busca encontrar un contenido propio, por el contrario en esta teoría general debe tener la capacidad de contener «todo» y detener el potencial para reemplazar todas las teorías especializadas en diferentes disciplinas; claro está que la generalización sacrifica contenido, más no obstante esto no significa que se carezca de contenido en tanto que para cada propósito particular ha de haber un cierto nivel de abstracción y un óptimo grado de generalización, es así como los objetivos de esta teoría general de sistemas debe estructurarse con varios grados de contenido y de confianza.

El autor realiza una analogía entre la teoría general de sistemas y la tabla de los elementos químicos, arguyendo que en esta última se han venido llenando unos espacios en la medida en que se van descubriendo por parte de la ciencia otros elementos, tal vez hasta algún día tenerla completa; en el caso

de la teoría de sistemas existe un bajo grado de confianza, pero con un altísimo grado de ambición, lo que posibilita quizás el desarrollo de un «espectro» de teorías para ir llenando esos espacios (tal como acontece en la tabla de los elementos químicos) y ganando confianza al generar un sistema de todos los sistemas.

Boulding, se destacó por haberle dado una clasificación a los sistemas de acuerdo a una jerarquía basada en sus niveles de complejidad, la que es pertinente enunciar a continuación:

El primer nivel hace referencia a la estructura estática la que debe llamarse el nivel de las infraestructuras. En este nivel está contenida la geografía y la anatomía del universo, caben en este nivel según lo explica el autor los patrones de comportamiento de los electrones alrededor del núcleo; el patrón de los átomos en la fórmula molecular; la disposición de los átomos en un cristal; la anatomía del gen; la célula; la planta; el animal; la cartografía de la Tierra; el sistema solar; y, el astronómico universo. Esta precisa descripción de esas infraestructuras es el comienzo de la organización del conocimiento en cualquier campo de la ciencia.

**Nelson Álvarez Marín**

El segundo nivel de este análisis sistemático lo comprende un sistema dinámico simple, en donde se pueden determinar sus movimientos y denominado también como «mecanismo de funcionamiento de relojería». Ciertamente encaja en esta descripción de Boulding, el sistema solar, que opera como el reloj natural para los humanos y para las predicciones de los astrónomos. De otra parte, el autor comenta que en este nivel se encuentran los mecanismos simples, por ejemplo, la palanca y la polea y así como otros tipos de maquinarias más complejas, se enmarcan en este nivel. Aduce, además el autor, que incluso una gran parte de la física, la química y de la economía se pueden clasificar en esta categoría en tanto y en cuanto están sujetas estas ciencias al sistema mecánico del equilibrio, lo que de cierta forma limita la dinámica del sistema.

El tercer nivel se relaciona con los mecanismos de control, es decir, con el sistema cibernético, conocido con el sobrenombre del «nivel del termostato». Boulding, comenta que este nivel se diferencia del nivel simple de equilibrio estático, principalmente en el hecho de la transmisión e interpretación de la información lo cual es una parte importante

del sistema cibernético. En este sistema se despliega el concepto de homeostasis bastante importante en fisiología, que es un ejemplo de los mecanismos cibernéticos; de ahí que, como mecanismos de control, se presenten a través de todo el mundo empírico de la biología y de la ciencia social.

El cuarto nivel hace referencia a los «sistemas abiertos» o con la capacidad de auto-mantenimiento de sus estructuras. Este es el nivel en donde lo viviente y animado se diferencia de lo inanimado y es reconocido como el «nivel de la célula». Dice el autor que los ríos son per se sistemas abiertos, pero pasando a niveles de mayor complejidad de organización de los sistemas vivientes, la propiedad que los caracteriza consiste en su auto-mantenimiento, por ello desde los organismos más complejos hasta los organismos de vida más sencillos no se conciben sin la capacidad de ingesta, excreción y metabolismos de cambio.

El quinto nivel es llamado «genético asociativo» o nivel de las plantas. Boulding, enuncia que las características más destacadas de estos sistemas que han sido estudiados por los botánicos y en primer lugar contienen una división del trabajo de las células permitiendo generar diferenciaciones aunque dependientes

**Nelson Álvarez Marín**

como: las raíces, las hojas, las semillas, etc.; y, en segundo lugar una marcada diferencia entre el genotipo el fenotipo asociados con el fenómeno de la equifinalidad o «huella» del crecimiento.

El sexto nivel ascendiendo desde la planta hacia el reino animal, se transita gradualmente hacia un nuevo nivel, el «nivel del animal», caracterizado por el incremento de la movilidad, el comportamiento teleológico y la autoconciencia. En este estadio según Boulding, se logra el desarrollo de los sentidos en los animales, los que son los receptores de la información proveniente del medio circundante, además se ha desarrollado el sistema nervioso y por lo tanto el cerebro, capaz de representar mediante el procesamiento de la información «imágenes». Dice el autor, que las dificultades de este nivel al estar el animal en capacidad de representar imágenes es la de predecir su comportamiento.

El séptimo nivel es el «humano», aquí el ser humano es considerado como un sistema, que a diferencia de los otros animales el ser humano desarrollo la consciencia en donde la percepción de las imágenes es bastante compleja inclusive con relación a los animales superiores del reino animal en tanto tiene la capacidad de auto-reflexionar, y esta

propiedad es factible que se haya desarrollado mediante la estructuración del lenguaje y los símbolos.

El octavo nivel es identificado como el de las «organizaciones sociales» y se encuentra totalmente relacionado el nivel anterior que hace referencia al humano, en tanto este último no es posible separarlo de la organización social, pues se sobreentiende que las representaciones de imágenes y de símbolos son el producto de la interrelación social de los seres humanos.

El noveno y último nivel es el “trascendental”, incognoscible que exhibe una gran estructura sistemática y de relaciones.

Esta clasificación o esquema de los sistemas realizada por Boulding, presenta para su momento una disciplina novel impactando y separándose de los excesivos, simples y mecánicos modelos teóricos hasta ese momento presentados por la teoría de la organización y del control, para dar paso al entendimiento de las organizaciones desde una mirada de interrelación sistémico-compleja.

Continuando en el orden atrás establecido para la presentación de la definición del concepto de sistemas por parte de varios estudiosos del tema, se da paso a la

**Nelson Álvarez Marín**

disertación del filósofo, Rusell Ackoff en su artículo titulado «Towards a System of Systems Concepts»; además, se debe anotar de paso que Ackoff fue el responsable de introducir la investigación de operaciones en las ciencias administrativas.

Según Ackoff, el concepto de sistemas no solamente ha sido de especial interés para los científicos en general, también los tratadistas del *management* se han interesado en este concepto en tanto y en cuanto la aproximación a los sistemas tiene una relación directa en el estudio de las organizaciones, por lo que este concepto involucra la actuación y relación del todo y no meramente de las partes del sistema con el todo.

Al igual que varios tratadistas de los sistemas Ackoff, se identifica en que este nuevo paradigma pretende permitir el dialogo entre diferentes campos científicos, aunque se teme que por este camino dediálogos diversos algo se pueda perder, como lo refiere particularmente Fred Emery (Emery citado en Ackoff, 1971 p. 661).

Para efectos de lo que compete en este artículo se hará mención de la manera como Ackoff clasifica los sistemas, enunciando con detalle aquello considerado como más

relevante y haciendo una mención sintética del resto de componentes del concepto.

Este autor plantea que un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados y que para que puede hablarse de sistemas, debe por lo menos, existir una relación de entre al menos dos elementos; de forma que los elementos de un sistema se interrelacionen directa o indirectamente (Ackoff, 1971 p. 662).

Asimismo, un «sistema abstracto» es aquel cuyos elementos han de ser conceptos, tal es el caso del lenguaje, los sistemas filosóficos, las matemáticas; de otra parte, un «sistema concreto» debe contener al menos uno o dos elementos que son objetos. Aduce Rusell que, el estudio de estos objetos como elementos del sistema requieren de investigación empírica, por tal razón, estos estudios se clasifican o deben denominarse como «ciencia no formal» (Ackoff, 1971 p. 662).

De otra parte el «estado del sistema» en un momento dado del tiempo es el conjunto de propiedades que acompañan los elementos del sistema en ese preciso momento en el tiempo; de ahí que, un sistema pueda poseer un ilimitado número de propiedades, por lo tanto los investigadores en algunos

**Nelson Álvarez Marín**

momentos específicos pueden estar interesados en observar algunos valores particulares del sistema, de manera que los valores relevantes de las propiedades del sistema es lo que constituyen en un lapso determinado del análisis el estado del sistema (Ackoff, 1971 p. 662).

Luego si existe un sistema, este a su vez, a de poseer un entorno constituido por un conjunto de elementos sus propiedades relevantes han de ser independientes del sistema, pero con la particularidad de afectar al sistema en la medida en que se presenten cambios de algunos de sus elementos. Por ello, los cambios en las variables pertenecientes al entorno deben tener la capacidad de perturbar el «estado del sistema» en cierto período. Por lo tanto, el estado del entorno en cierto tiempo, goza de un conjunto de propiedades relevantes para ese tiempo específico; de ahí se puede concluir que en un momento dado el estado de un elemento o subconjunto de elementos pertenecientes al sistema o a su entorno pueden definirse de manera similar (Ackoff, 1971 p. 663).

Los anteriores razonamientos conducen a Ackoff a entender que los «sistemas concretos» y sus respectivos entornos son cosas objetivas, pero subjetivas a la vez en

tanto que la configuración particular de los elementos va a estar condicionados por los intereses del investigador. De esta manera el autor ilustra que diferentes observadores de un mismo fenómeno, tienen la capacidad de conceptualizarlo dentro de diferentes sistemas y entornos; es así como un arquitecto puede considerar una casa constituida por la parte eléctrica, la calefacción y el sistema de aguas como un todo del sistema; pero sin embargo, un ingeniero mecánico puede considerar el sistema de calefacción como el sistema y la casa como el entorno; pero, para un psicólogo social la casa puede ser considerada el entorno de la familia, es decir el sistema que a este profesional le concierne. Por supuesto, para este último, la calefacción la electricidad, etc. Han de ser irrelevantes, caso contrario sucede con el arquitecto (Ackoff, 1971 p. 663).

Ackoff, además, comenta que inclusive en los sistemas abstractos puede haber entorno, por ejemplo, en el metalenguaje en el que se describe un sistema formal, éste primero se constituye como el entorno de ese sistema formal (Ackoff, 1971 p. 663).

Siguiendo la disertación el autor argumenta que, aquellos sistemas catalogados como cerrados carecen de entorno, a comparación

**Nelson Álvarez Marín**

de los abiertos que si poseen entorno. Esto conduce a entender que tanto la «apertura» como el «cerramiento» son simultáneamente propiedades de los sistemas y de la conceptualización que se hace de ellos. No obstante, un sistema o un entorno pueden no necesariamente cambiar su condición en un determinado tiempo. Los eventos inesperados pueden alterarlas estructuras y propiedades de un sistema o de un entorno; así, por ejemplo, la iluminación de una vivienda ha de afectarse con el fallo de un fusible, comprometiendo esa vivienda y alterando esa posible estabilidad temporal (la iluminación) de la que venía sirviéndose los habitantes de la vivienda. Ahora bien, un sistema estático que comporta un solo estado se encuentra en la brújula, la que siempre ha de marcar el Norte debido al magnetismo de la Tierra, en este tipo de sistema la estructura no cambia es inalterable en tanto se mantengan las condiciones enunciadas (Ackoff, 1971 p. 663).

Contrario a lo anterior un sistema dinámico, es aquel que se caracteriza por la ocurrencia de cambios de tiempo en tiempo como resultado de eventos que afectan el sistema, en el caso particular de un vehículo, este puede moverse hacia adelante con

diferentes velocidades o hacia atrás, lo mismo que una máquina genera cambios de estado al encenderse o apagarse. De manera que unos sistemas como los mencionados entran dentro de la categoría de abiertos o cerrados, en el último caso será un sistema cerrado en tanto las reacciones o respuestas de sus elementos sea solamente entre ellos mismos (Ackoff, 1971 p. 663-664).

Ackoff, (1971 p. 664), indica que un sistema puede ser estático, pero sus elementos y su entorno dinámicos, este tipo de sistema se denomina «homeostático». El autor ejemplifica esta situación refiriéndose a la calefacción de una vivienda que muy a pesar de los cambios climáticos que se suscitan fuera de la vivienda, ésta permanece adentro con una temperatura ambiente estable (estática).

Revisadas la definición y algunos de los importantes atributos de los sistemas, Ackoff; entra a hacer una clasificación de la conducta de los sistemas (*Behavioral Classification of Systems*), la cual se muestra en la siguiente tabla.

**Nelson Álvarez Marín**

Tabla 1. Clasificación de la conducta de los sistemas

Tipos de sistemas	Conducta de los sistemas	Resultados de la conducta
Estado-mantenimiento	Variable pero determinable	Inalterable
Meta-buscada	Variable y seleccionable (responde)	Inalterable
Multi-meta-buscada-propósito	Variable y seleccionable	Variable pero determinable
Con propósito	Variable y seleccionable	Variable y seleccionable

Fuente: Adaptado de Rusell Ackoff en Towards a System of Systems Concepts, 1971, p.665.

Del sistema «estado-mantenimiento», el autor comenta que son aquellos sistemas que: 1) pueden reaccionar a tan solo un evento, sea éste externo o interno, pero 2) sus reacciones son diferentes tanto interna como externamente, y 3) estas diferentes reacciones internas o externas producen el mismo resultado. Para comprender esta situación, Ackoff, la ejemplifica con el caso del sistema de calefacción en una vivienda, cuyo control interno le permite encenderse

cuando la temperatura desciende a cierto grado y se apaga cuando la temperatura aumenta por encima de cierto grado, esto es lo que él denomina una conducta variable, pero determinable, cuyo resultado siempre es inalterable en la conducta del sistema «estado-mantenimiento».

Cuando se trata de un sistema de «meta-buscada», a ese respecto Ackoff indica que este tipo de sistema puede responder de manera diferente a uno o distintos eventos diferentes, tanto internos como externos, de la misma manera que este sistema puede responder a uno o más diferentes estados internos o externos y es capaz el sistema de responder a un evento particular de forma diferente en un entorno invariable, hasta que él produzca un estado o resultado particulares. El producto de este estado o resultado es la denominada meta-buscada por el sistema, por lo que su conducta es variable y seleccionable, y responde a evento(s) y estado(s) siendo los resultados de dicha conducta inalterables. Sistemas con «piloto automático» son denominados como sistema de «meta-buscada» el sistema acarrea o carga con la búsqueda de la meta y a esto se le denomina «proceso», que es una secuencia de la conducta constitutiva del

**Nelson Álvarez Marín**

sistema y detenta una función meta de producción.

De otra parte, un sistema «Multi-meta-buscada-propósito» es aquel que consta de uno o más sistema de «meta-buscada» diferentes en el inicio de un estado interno externo del sistema, y que busca diferentes metas en al menos dos estados diferentes en donde el objetivo va a ser determinado por el estado inicial. En ese orden Ackoff, define un sistema «con propósito» como un sistema «Multi-meta-buscada-propósito» con varios objetivos diferentes, pero que cada uno de ellos tiene una propiedad en común.

Estas reflexiones planteadas hasta aquí por Rusell Ackoff acerca de los sistemas, se estiman suficientes para las pretensiones de este trabajo; sin embargo, se considera pertinente comprender el aparte sobre las organizaciones<sup>1</sup> consagrado en este artículo del cual se viene haciendo referencia, por ello, a continuación se reseña esta temática.

Al respecto el autor indica que las llamadas organizaciones competen bastante a los científicos del *management*, y este sistema de organizaciones trata también acerca de la cibernética que es mucho más cercana como

noción a las organizaciones, a pesar de que la mayoría de las veces se les trata como si estas fueran organismos. Sin embargo, a pesar de tener aspectos en común estos dos sistemas tienen diferencias importantes. Estas características diferenciales las enuncia Ackoff como sigue:

1) Una organización es un sistema con un propósito el que contiene al menos dos elementos con propósitos comunes. Es bastante común caracterizar de manera mecánica un sistema y hablar de este como organización; así, Ackoff, indica que se yerra al considerar que organizar de por sí significa la creación de un sistema, o como se interpreta desde los diccionarios que la organización sería el «poner dentro de su propio orden», y «ordenar o disponer sistemáticamente»; tal es el caso de cables, poleas, conmutadores y teléfonos que en su conjunto pueden constituir un sistema de comunicación, más no pueden considerarse como una organización. De ahí que, los empleados de una compañía de teléfonos han de constituir o hacen la organización al operar el sistema telefónico. Luego, la organización como sistema comenta Ackoff

---

<sup>1</sup>En tanto que el tema de las organizaciones compete abordarlo más adelante y relacionar el concepto de sistemas con el *management*.

**Nelson Álvarez Marín**

es una actividad que puede llevarse a cabo únicamente por unas entidades de propósito, y es por ello, que para ser de notada una organización como sistema, ha de contener estas entidades. Entonces, sin la «voluntad» de unos propósitos comunes entre la relación de los elementos de una organización no sería posible denominarla organización (Ackoff, 1971 p. 669).

2) Una organización posee unas divisiones funcionales para trabajar en la consecución de un propósito(s), y esto es definido a través de sus elementos. Es así como cada uno los subconjuntos de elementos, contiene uno o más elementos de propósito que son los responsables por la selección de diferentes cursos de acción; asimismo, una selección de cada uno de los subconjuntos de elementos se hace necesaria para obtener un propósito común. El autor ilustra esta característica con la situación de un automotor en donde van dos personas y se vara en una avenida, razón por la que uno de los ocupantes se baja del carro y puesto en movimiento lo empuja para tratar de encenderlo, a esta situación la denomina,

Ackoff, la división funcional del trabajo, lo que constituye una organización.

3) Así, el autor se refiere a la funcionalidad en tanto esta permite distinguir las partes del sistema y responder a otras conductas mediante la observación y la comunicación.

4) De este modo se debe comprender finalmente que un subsistema del sistema debe tener el control funcional del sistema.

Toda esta disertación realizada por Ackoff, lo conduce finalmente a definir en los siguientes términos lo que se considera como organización: «An organization is a purposeful system that contains at least two purposeful elements which have a common purpose relative to which the system has a functional division labor; its functionally distinct subsets can respond to each other's behavior through observation or communication; and at least one subset has a system-control function<sup>2</sup>» (Ackoff, 1971 p. 670).

Siguiendo con el ordenamiento atrás propuesto de las lecturas, se entra en este aparte a considerar algunos de los

---

<sup>2</sup>Una organización es un sistema que contiene al menos dos elementos ad hoc que tienen un propósito común con respecto a los que el sistema tiene en su división funcional de trabajo; su funcionalidad en los diferentes subconjuntos

puede responder a cada comportamiento del otro a través de la observación o la comunicación; y al menos un subconjunto tiene un sistema de control de funciones del sistema. Traducción del autor.

**Nelson Álvarez Marín**

planteamientos propuestos en la «Teoría general de sistemas», libro publicado en 1969 por el biólogo austriaco Karl Ludwig von Bertalanffy, y cuyos aportes han sido importante en la construcción del paradigma de sistemas. A continuación, se enuncian generalizaciones de esos aportes que permiten complementar y alcanzar el propósito de este estudio.

La noción de «sistemas» como un paradigma revolucionario de la ciencia no reposa sólo en esta tendencia o en la tecnología, en la capacidad de producir mayores y mejores cosas sean estas beneficiosas o funestas, lo que acontece es el cambio presentado en las categorías básicas del pensamiento en donde la tecnología y su nivel de complejidad es tan sólo una de las múltiples expresiones de la modernidad; Bertalanffy continúa manifestando en consecuencia que: «De uno u otro modo estamos forzados a vérnoslas con complejidades, con ‘totalidades’ o ‘sistemas’, en todos los campos del conocimiento. Esto implica una fundamental reorientación del pensamiento» (Bertalanffy, 1989, p. 3).

En lo referente a las organizaciones formales objeto de estudio de este trabajo, y de

estructuras minuciosamente constituidas (el ejército, la burocracia y las organizaciones empresariales entre otras) se argumenta el que: «Esta teoría<sup>3</sup> está ‘enmarcada en una filosofía que acepta la premisa de que el único modo significativo de estudiar la organización es estudiarla como sistema’, y el análisis de sistemas trata de la “organización como sistema de variables mutuamente dependientes”; de ahí que “la moderna teoría de la organización conduzca casi inevitablemente a una discusión de la teoría general de los sistemas”» (Scott, citado en Bertalanffy, 1989, p. 7).

Bertalanffy, es claro cuando indica que los sistemas no escapan a las nuevas tecnologías, y así lo da a entender al manifestarse con relación a la otra disciplina propia de los sistemas: la «cibernética»; la cual como ello dice, poco le importa el ser humano, pues el interés gira alrededor de las máquinas y de los sistemas. Para reforzar esta argumentación él se vale de la reflexión planteada por Sorokin sobre el hombre frente a las máquinas quien arguye que:

Dicho con términos algo más ásperos, en el Gran Sistema el hombre ha de ser -y en gran medida lo es ya- un retrasado mental que

---

<sup>3</sup>Se hace referencia a la teoría de la organización.

**Nelson Álvarez Marín**

oprime botones, o un idiota informado –quiere decirse-: adiestrado en alguna especialidad limitada, pero por lo demás simple parte de la máquina. Esto concuerda con un bien conocido principio de sistemas, el de la mecanización progresiva; el individuo se convierte cada vez más en un engranaje dominado por unos pocos guías privilegiados, mediocres y chanchulleros, que persiguen sus intereses privados tras la cortina de humo de las ideologías (citado, en Bertalanffy, 1989, p. 9).

Puede decirse que la teoría general de los sistemas en su calidad de novedoso paradigma de la ciencia, originada en los estudios de los organismos en la biología, buscó mediante el isomorfismo<sup>4</sup>, congregar disciplinas con estructuras similares, tratando de encontrar «maridajes» entre las mismas, y yendo en contravía de las ciencias mecanicistas de corte «aislacionistas». Por ello, en esta teoría de los sistemas «[...] en muchos fenómenos biológicos, pero también en las ciencias sociales y del comportamiento, resultan aplicables expresiones y modelos matemáticos» (Bertalanffy, 1989, p. 12) de estructuras similares, es decir, isomorfas. El biólogo austriaco argumenta acerca de estas similitudes que: «La similitud estructural

entre semejantes modelos y su isomorfismo en diferentes campos se tomaron ostensibles, y en el centro quedaron precisamente problemas de orden, organización, totalidad, teleología, etc., excluidos programáticamente de la ciencia mecanicista. Tal fue, la idea de la ‘teoría general de los sistemas’» (Bertalanffy, 1989, p. 12).

Para esa época algunos otros teóricos de campos distintos de la biología encontraron también estas similitudes estructurales de las disciplinas, tal es el caso del economista Kenneth Boulding quien escribió al respecto a Bertalanffy en los siguientes términos en una carta que data de 1953:

He llegado casi a la misma conclusión que usted, aunque partiendo del rumbo de la economía y las ciencias sociales, y no de la biología: que hay un cuerpo de lo que vengo llamando «teoría empírica general». o «teoría general de los sistemas» -por usar su excelente terminología-, de amplia aplicabilidad a muy diversas disciplinas. Estoy seguro de que mucha gente en el mundo ha llegado a posiciones esencialmente iguales a la nuestra, pero están muy dispersos y no se conocen: así de difícil es creer los límites entre las disciplinas (Bertalanffy, 1989, p. 13).

---

<sup>4</sup>Palabra del griego «iso-morfos» cuyo significado es: igual forma.

**Nelson Álvarez Marín**

Como ya se reseñó, la cibernética en cabeza de Norbert Wiener (1948) (1985), la teoría de los juegos de von Neuman y Morgenstern (1947) y la teoría de la información de Shannon y Weaver (1949), han sido tres aportaciones importantes para la teoría de los sistemas. Uno de los conceptos inherentes a los sistemas es el mecanismo teleológico, particular de la cibernética, y que propende por alcanzar metas; este concepto revolucionó de alguna manera el determinismo propio de la ciencia mecanicista, en una conferencia sobre cibernética, al respecto se comentaba:

El concepto de mecanismo teleológico, sin importar cómo pueda ser expresado en términos diferentes; puede verse como un intento de escapar de estas viejas formulaciones mecanicistas que hoy resultan inadecuadas, y de presentar nuevas y fecundas concepciones y metodologías más efectivas para estudiar los procesos de auto-rregulación, los sistemas y organismos con autoorientación y las personalidades que se autodirigen. Así, expresiones como retroalimentación, servomecanismos, sistemas circulares y procesos circulares pueden ser tomadas como expresiones distintas, pero en gran medida equivalentes de la misma concepción (Frank, citado en Bertalanffy, 1989, p. 15).

Ultimando los aspectos relacionados con la cibernética, Bertalanffy es claro al indicar que: «La cibernética, como teoría de los mecanismos de control en la tecnología y la naturaleza, fundada en los conceptos de la información y retroalimentación, no es sino parte de una teoría general de los sistemas; los sistemas cibernéticos son un caso especial –por importante que sea- de los sistemas que exhiben autorregulación» (Bertalanffy, 1989, p. 16).

Concluyendo este sucinto recorrido en cuanto a lo que se entiende por sistema y una teoría general de los sistemas, compete en el siguiente aparte describir como la teoría de la organización y el *management* se apropia de la teoría de los sistemas a fin de buscar una modelización de mayor reflexividad que dé cuenta de la interrelación sistema/entorno y elemento/relación, diferencia y unidad entre otros de los componentes de la teoría de los sistemas, como respuesta a la postura «mecanicista» de la teoría de la organización y el *management* preponderante durante siglo XIX y los primeros años del siglo pasado.

**Nelson Álvarez Marín**

## LAS ORGANIZACIONES Y EL MANAGEMENT OBSERVADOS COMO SISTEMAS

La categoría «organización» data de la mitad del siglo XIX, en donde adquiere su mayor significancia, este término comienza a utilizarse y adquiere connotación lingüística al referirse a conformaciones de orden social particulares o de otro orden. El término organización es usado comúnmente en la cotidianidad, así como en el ámbito científico. En el siglo XVIII este vocablo organizaciones se utilizó con frecuencia en la biología, abarcando como se dijo, durante el transcurso de siglo XIX diversos campos científicos, hasta ser usado para denominar las organizaciones como formaciones sociales. Era bastante lógico que este término de organizaciones en épocas anteriores fuese no utilizado en tanto, por ejemplo: «En el Medioevo era innecesario un concepto especial para designar lo que hoy llamamos organizaciones. Tal concepto no habría tenido objeto alguno, porque el orden social estaba garantizado por la estratificación de las economías domésticas y por corporaciones; estaba, además, sujeto a una multiplicidad de regulaciones jurídicas» (Luhmann, 2010, p, 29).

Hoy día, las teorías de la organización poco se ocupan de los problemas de la sociedad, como lo hicieron en los primeros cincuenta años del siglo pasado, su interés a tornado su mirada hacia los fenómenos más específicos como la organización de las relaciones en el trabajo de ahí que:

«Organización y también «administración» (*management*) son ahora palabras que permiten obtener conocimiento a partir del proceso de trabajo inmediato y hacerlo autónomo como saber relativo a las instituciones y la supervisión. El saber referido a las organizaciones y al *scientific management* pretende ser ahora algo más que la suma del conocimiento del trabajo que son necesarios para ejecutar las actividades (Luhmann, 2010, p, 32).

Desde la Segunda Guerra Mundial ha proliferado el estudio sobre las organizaciones y el *management*, muchos de los temas propuestos se han agotado, dando paso a otros; por ello en este aparte se busca consultar algunos de los teóricos encargados de estudiar las organizaciones y el *management* como sistemas complejos.

En la sección anterior se persigue comprender la definición de «sistema» desde varias concepciones del concepto, para ir incorporando paulatinamente en el desarrollo de estas reflexiones de la teoría de

**Nelson Álvarez Marín**

la organización y el *management*, esta potente construcción categorial de este paradigma del conocimiento, enmarcado en la teoría general de los sistemas y de la complejidad.

De manera aproximada Herbert Simon, (1962), comprende un sistema complejo como aquel integrado por una gran cantidad de partes interactuando no de una manera simple; en este tipo de sistemas, el todo es mayor a la sumatoria de las partes, sin embargo, no necesariamente es lo último desde el sentido metafísico, pero desde un sentido pragmático el observar las propiedades de las partes y las leyes de sus interacciones, conlleva una situación nada trivial cuando se trata de entender la propiedades del todo dentro de la complejidad del sistema.

Lo antes planteado conduce a entender según Simon, al sistema con una estructura jerárquica compuesta por una interrelación entre subsistemas; en donde se encuentra elementos o partes estructuradas jerárquicamente. En el caso de las organizaciones formales es propio en ellas encontrar estructuras jerárquicas con niveles elevados de complejidad. Es por esto que la jerarquía en un sistema de organización formal va a depender de la cantidad del

número de subsistemas en que se encuentre particionado el sistema. Entiéndase que el autor en sus planteamientos de la jerarquía dentro del sistema en la biología y la física, indica que la descomposición del sistema en subsistemas, hasta obtener la partícula más elemental del sistema, permite entender esta partición (partition) al sistema como una «jerarquía plana», la que sugiere en relación con el alcance del sistema en cuanto a la conformación de sus subsistemas, quienes a su vez definen los niveles de complejidad del sistema. Aquí vale la aclaración de que la estructura jerárquica no se debe entender de «arriba-abajo» tal como sería presentada en una organización de negocios, por el contrario, la jerarquía plana busca comprender los grados de complejidad emanados del sistema con relación al número de subsistemas abarcados por éste.

Dentro de este orden de ideas, W. Ross Ashby, (2004, p. 105), plantea que el condicionamiento de la condicionalidad de los sistemas sea por medio de funciones compuestas de muchas variables, por análisis de correlación, por análisis de incertidumbre o por otras formas, permite darse cuenta que la idea esencial es que en primera instancia existe un espacio de producción, es decir, de posibilidades, entre

**Nelson Álvarez Marín**

los puntos de interrelación de los subsistemas que permiten entender la realidad. Esta manera de mirar la condicionalidad en los sistemas permita darse cuenta que esta situación atañe a la «comunicación»; de ahí que sea plausible naturalmente comprender que las partes se interrelacionan y organizan en un sentido general, cuando opera la comunicación entre estas.

Luego, si la condicionalidad es un componente primordial en el concepto de la «organización», esto es solo si se asume de qué se está hablando del Todo compuesto de partes. Por ello puede argüirse que la organización es parte del ojo de quien la observa. En consecuencia, la comunicación dentro de la organización atañe en «dar-a-conocer» a informar decisiones; esta circunstancia permite proponer y concebir, según Luhmann (2010, p. 215), «[...] la casualidad como esquema de un observador, es decir, como un *médium*, sobre el cual un observador delinea formas». Estas formas producto de la casualidad emana del observador al distinguir y seleccionar causas y efectos, en donde el *médium* pone a disposición del observador

las posibilidades para que el observador escoja. Es por esto que: «La decisión, por así decir, materializa los componentes ilusorios de la casualidad» que puede ser entendida como la «necesidad infinita de “racionalización”», o, en términos de «Herbert Simon como necesidad realizable de más información, que cuesta tiempo».

Continuando con esta sucinta presentación de teóricos de la organización, Fremont Kast y James Rosenzweig, resaltan como importante al tratar con la teoría general de los sistemas el hecho de haber propulsado la vieja visión mecanicista de los sistemas cerrados en la organización social. Reconocen que el concepto de organizaciones migra desde de la biología con los estudios de von Bertalanffy, pero aducen que se debe tener cuidado con esta metáfora biológica al intentar aplicarla literalmente; por ello, «It may, therefore, be necessary to drop the analogy between an organization and organism: organizations may be systems but not necessarily natural systems<sup>5</sup>» (Silverman, citado en Kast y Rosenzweig, 1986, p. 452).

Los autores indican que la teoría general de sistemas enfatiza que los sistemas se

---

<sup>5</sup>Puede, por lo tanto, ser necesario dejar la analogía entre una organización y organismo: las

organizaciones pueden ser sistemas, pero no necesariamente naturales. Traducción del autor.

**Nelson Álvarez Marín**

organizan en tanto ellos están compuestos por elementos interdependientes y relacionados, tal como lo está una organización social en cuanto sistema. Sin embargo, dicen que: se debe tener cuidado de no caer en un círculo vicioso de pensamiento; pues no se desconoce que todos los sistemas como los físicos, biológicos o sociales son organizados (se organizan), más surge la pregunta de si todos los sistemas son organizaciones. Es por esto que se ha de distinguir entre «teoría de la organización y la teoría de la organización», para soportar esta distinción, se basan en Rapoport y Horvath quienes al respecto argumentan que:

We see organization theory as dealing with general and abstract organizational principles; it applies to any system exhibiting organized complexity. As such, organization theory is seen as an extension of mathematical physics or even more generally, or mathematics designed to deal with organized system. The theory of organizations, on the other hand, purports to be a social science.

---

<sup>6</sup> Vemos a la teoría de la organización como trata con los principios organizativos generales y abstractos; se aplica a cualquier sistema que exhibe complejidad organizada. Como tal, la teoría de la organización es vista como una extensión de la física matemática o incluso más en general, o las matemáticas diseñadas para hacer frente a un sistema organizado. La teoría de las organizaciones, por otro lado, pretende ser una ciencia social. Pone las organizaciones

It puts real human organizations at the center of interest. It may study the social structure of organizations and so can be viewed as a branch of sociology; it can study the behavior of individuals of groups as members of organizations and can be viewed as a part of social psychology; it can study power relations and principles of control in organizations and so fits political science<sup>6</sup>. (Citados en Kast y Rosenzweig, 1986, p. 453).

El por qué hacer una distinción en esta situación radica en que todo sistema se considera organizado. De ahí entonces puede intuirse que las partes del cuerpo humano interactúan y tienen en general un propósito: el de lograr mantener una estabilidad (steady) de ese organismo; entre tanto si se habla de una organización social, está bien puede estar compuesta de uno dos o más significantes (purposeful), cosa distinta acontece al cuerpo humano, es por esto que en los sistemas sociales: «An organization consists of elements that have

humanas reales en el centro de interés. Se puede estudiar la estructura social de las organizaciones y así se puede ver como una rama de la sociología; se puede estudiar el comportamiento de los individuos de grupos como miembros de organizaciones y se puede ver como una parte de la psicología social; se puede estudiar las relaciones y principios de control en las organizaciones de poder y así ajustarlas a la ciencia política. Traducción del autor.

**Nelson Álvarez Marín**

and can exercise their own wills<sup>7</sup>» (Kast y Rosenzweig, 1986, p. 453). Por consiguiente, el manejo de la propia voluntad de sus elementos en una organización social se torna diferencial frente a sistemas organizados o entidades que adolecen de voluntad propia entre sus partes.

Por otra parte, se hace pertinente entender en esta sección la relación existente entre la organización y el *management*, a fin de comprender esta relación como compleja. Para abordar esta relación organización-*management* se describe la manera como Peter Checkland la comprende. De este modo, Checkland, (1994), comenta que los roles que desempeñan los administradores en sus cargos a través de toda la estructura de la empresa tienden a conformar la «organización». De tal modo que, dentro del punto de vista de la ortodoxia, la organización es un sistema abierto, devoto por alcanzar los objetivos corporativos y lo que conlleva el mayor poder de orientación de la organización actualmente.

Por otro lado, Checkland, al hacer un sondeo sobre los teóricos de la organización que han estudiado la teoría de sistemas, comenta

que: ese rastreo se remonta a los años 30's, y es en los años 60's donde ya era común el estudiar la organización desde la visión de la teoría de los sistemas; en años los 70's el estudio de las organizaciones como sistemas daba su batalla para mantener un espacio en el estudio de la teoría de la organización, puesto que la defensa se daba desde la aceptación relativa de la teoría de la contingencia de los sistemas como un nuevo paradigma.

En ese orden de ideas Checkland, (1994), arguye que no se puede desconocer la existencia de los sistemas en el mundo y desde esa postura el interés por parte del sistema-organización es el de alcanzar metas, es por esto que las tareas de los administradores (*manager's*) se focalizan en solventar problemas, tomar decisiones, persiguiendo con ello dar alcance a sus objetivos. Esta obstinada labor de los administradores (*manager's*) muchas veces los conduce a realizar sus desempeños enfocados en alcanzar las metas propuestas, limitando las más de las veces unas reflexiones más profundas acerca del contexto.

---

<sup>7</sup> Una organización se compone de elementos que tienen y pueden ejercer su propia voluntad. Traducción del autor.

**Nelson Álvarez Marín**

Por último, en este resumido aparte sobre la teoría de las organizaciones se observa razonable entender la organización como sistema autopoiético, analizado desde la perspectiva de Niklas Luhmann.

Para Luhmann, definir la organización desde la perspectiva de la teoría de los sistemas autorreferenciales, autopoiéticos o de clausura operacional, conduce a la renuncia a determinar su objeto, es decir: la organización, a través de supuestos relativos a ésta; de ahí que, prefiera utilizar una definición circular al enunciar que: «una organización es un sistema que se produce a sí mismo como organización. Luego, sólo debemos definir el modo en que esto sucede» (Luhmann, 2010, p. 68).

A fin de resolver la paradoja de la diferencia sistema/entorno, que acompaña a la organización como sistema, se hace necesario vincular el concepto de *autopoiesis*<sup>8</sup> para procurar comprender que en la organización como un sistema: «Todo lo que se encuentra afuera permanece, para las operaciones del sistema, “unmarked space”. Aunque en el sistema se efectúan, las cuales se orientan heterorreferencialmente» (Luhmann, 2010,

p. 279); por lo tanto, dentro de la organización (sistema), la *autopoiesis* permite la clausura del mismo y que «[...]es condición de su apertura, y no sólo en el sentido que el sistema puede observar su entorno, sino que los debe observar para poder producir una relación consigo mismo» (Luhmann, 2010, p. 247).

Estos deliberes y reflexiones sobre las diversas posturas de pensamiento de los teóricos de los sistemas y de las organizaciones hasta ahora descritos, acerca de la conformación de los de los sistemas y de la teoría de las organizaciones y el *management*, permiten presentar algunas conclusiones tanto divergentes y convergentes con relación a la aplicación de la teoría de los sistemas a la teoría de la organización y el *management* contemporáneos.

#### A MANERA DE CONCLUSIONES

Existen relaciones congruentes entre las conceptualizaciones de sistemas propuestas por los diferentes autores mencionados en este artículo; por esto se puede entender que el sistema contiene al menos una relación

---

<sup>8</sup>Poiesis, palabra griega que significa producir una obra.

**Nelson Álvarez Marín**

entre dos partes o elementos, sea ésta directa o indirecta. Asimismo, se está de acuerdo en que los sistemas mecánicos de máquinas triviales (Foerster, 1997) importan poca energía del entorno, por lo tanto, además de ser determinables lo son también cerrados. Por otra parte, las máquinas no triviales, no determinables como los sistemas biológicos, los sistemas de conciencia y los sistemas sociales han de ser considerados como abiertos.

Empero, se debe reflexionar que los sistemas abiertos constan de la apertura o cerramiento simultáneos, los que a su vez hacen parte de los sistemas denominados autopoieticos y autoreferenciales, los que generan su autorreflexión propio en su diferencia como unidad, procurándose una orientación heterorreferencial dentro de la relación binomial sistema/entorno.

Se encuentra una convergencia entre los distintos autores en lo relacionado con la conceptualización de los sistemas «abstractos» y los sistemas «concretos», los primeros se caracterizan por disponer de conceptos ver vi gracia: las matemáticas, la estructuración del lenguaje o los sistemas filosóficos; los segundos, en tanto que concretos, han de contener en su

interrelación al menos uno o dos elementos que deben ser objetos.

Dentro de esas correlaciones encontradas puede argumentarse que los elementos u objetos que pertenecen al entorno han de considerarse como parte del sistema o parte del entorno en tanto y en cuanto el constructo del sistema se condiciona a los propósitos de quienes estén encargados de diseñar el sistema, en otras palabras quienes observan el sistema (observadores de segundo orden) al distinguir y seleccionar causas y efectos han de construir el sistema en función de sus intereses; es por esto que para Fall y Fagen la construcción del sistema consigue una «designación artificial»; confluyendo con los planteamientos de Ackoff cuando él comprende que los sistemas concretos y sus concernientes entornos son cosas objetivas, pero a la vez subjetivas, por esto, diferentes observadores de una misma situación han de poseer la capacidad de conceptualizarla desde una construcción diferente en cuanto a sistema/entorno.

Articulando lo anteriormente expuesto sobre la observación y propósitos para la construcción de los sistemas con relación a la organización, se puede argumentar que la condicionalidad es un concepto básico e inherente a la esta última cuando se hace

**Nelson Álvarez Marín**

referencia al Todo y sus partes, en cuyo caso la construcción va a depender del «ojo del observador».

Por otra parte, la complejidad se trata en la ciencia a partir del estudio de la cibernética, según Morin (1994, p. 59) la complejidad «a primera vista, es un fenómeno cuantitativo, una cantidad extrema de interacciones e interferencias entre un número muy grande de unidades», es así como los seres vivientes o sistemas auto-organizados contienen billones de interacciones, pero que según Morin, se acompañan esas interacciones e interferencias con indeterminaciones, incertidumbres y fenómenos aleatorios.

Por lo tanto cuando se hace referencia a las empresas como organizaciones, estas transitan permanentemente entre el orden-desorden-orden, luego para lograr no degenerarse y conseguir permanecer y sostenerse dentro de los mercados, se requiere que éstas operen mediante sistemas autopoéticos/autoreferenciales que les permita auto-organización, por esto: «Organizando la producción de objetos y de servicios, la empresa se auto-organiza, se auto-mantiene, si es necesario se auto-repara y, si las cosas van bien, se auto-

desarrolla desarrollando su producción» (Morin. 1994, p. 122).

Consecuentemente, se hace necesario que las organizaciones para poner en práctica estos principios de auto-organización se retroalimenten (feedback), se cierren operativamente para posibilitar su reproducción de esta manera: «Un sistema que se autoproduce debe de observarse a sí mismo, esto es, debe poder distinguirse a sí mismo de su medio ambiente» (Luhmann, 2010, p. 69).

No obstante, aquí se ha comentado que la organización se mueve dentro del orden y el desorden y a pesar de que el *management* contemporáneo brega incesantemente por gestionar estratégicamente para que la organización alcance sus objetivos en el mercado, sus acciones para este propósito se acompañan de aleatoriedad, en tanto se vuelve difícil determinar al unisonó todo el horizonte de posibilidades y esto es complejidad. Es por esto que, Morin explica que: «Una empresa se auto-eco-organiza en torno a su mercado: el mercado, un fenómeno a la vez ordenado, organizado y aleatorio. Aleatorio porque no hay certidumbre absoluta sobre las oportunidades y posibilidades de venderlos productos y los servicios, aunque haya

Nelson Álvarez Marín

posibilidades, probabilidades, plausibilidades. El mercado es una mezcla de orden y de desorden» (Morin, 1994, p. 124). De lo anterior se intuye entonces que el desorden es inherente de alguna manera a su distinción puesto que: el orden en la organización, por ello, puede decirse que: «El desorden constituye la respuesta inevitable, necesaria e incluso, a menudo, fecunda, al carácter esclerotizado, esquemático, abstracto y simplificador del orden» (Morin, 1994, p. 129).

Ultimando, los sistemas tanto cerrados como abiertos y autopoieticos han sido adoptados por la teoría de la organización y el *management*, y de alguna manera con su potencial categorial, éstos les han permitido a las organizaciones empresariales abordarse a sí mismas como sistemas autorreferenciales con la capacidad de auto-eco-organizarse para afrontar las incertidumbres e irritaciones de los mercados en un intento por ganar sostenibilidad en ellos.

## REFERENCIAS

Ackoff, R. L. (1971, July), "Towards a System Concepts", *Management Science*, [en línea], Vol. 17, No. 11, disponible en: <http://ackoffcenter.blogs.com/ackoff>

[center\\_weblog/files/AckoffSystemOfSystems.pdf](http://ackoffcenter.blogs.com/ackoffcenter_weblog/files/AckoffSystemOfSystems.pdf).

Ashby, W. R. (2004), "Principles of the self-organizing system", *Classical Papers - Principles of the self-organizing system* [en línea], E: CO Special Double Issue Vol. 6, Nos. 1-2, pp. 102-126, disponible en:

<http://csis.pace.edu/~marchese/CS396x/Computing/Ashby.pdf>.

Boulding, K. E. (1986), "General Systems Theory the Skeleton of Science", *Management Science*, [en línea], (pre-1986); Apr 1956; 2, 3; ABI/INFORM Globalpg. 197,

disponible en: <http://search.proquest.com/docview/205821099/fulltextPDF/52A5625C5FA24BCFPQ/7?accountid=34622>.

Bertalanffy, von L. (1986), *Teoría general de los sistemas*, México, Fondo de Cultura Económica.

Checkland, P. (1994), "Systems Theory and Management Thinking", *The American Behavioral Scientist (1986-1994)* [en línea]; Sep/Oct 1994; 38, 1; ABI/INFORM Globalpg. 75, disponible en: <http://abs.sagepub.com/content/38/1/75.full.pdf+html>.

Hall, A. D. & Fagen, R. E. (1956), "Definition of System" [en línea], disponible en: <http://www.iss.org/yearbook/1-C%20Hall%20&%20Fagen.pdf>.

Foerster H. von (1997), "Principios de autoorganización en un contexto socioadministrativo", *Cuadernos de Economía* [en línea]; v. XVI, n. 26, Bogotá, páginas 131-162, disponible en: [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4935004.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4935004.pdf).

Kast, F. E. & Rosenzweig, J. E. (1986), "General Systems Theory and Applications for Organization and Management", *Academy of Management Journal* (pre-1986)

[en línea]; Dec 1972; 15, 4;  
ABI/INFORM Globalpg. 447,  
disponible en:

[http://search.proquest.com/docview/  
229545927/fulltextPDF/52A5625C5F  
A24BCFPQ/2?accountid=34622](http://search.proquest.com/docview/229545927/fulltextPDF/52A5625C5FA24BCFPQ/2?accountid=34622).

Luhmann, N. (2010), *Organización y  
decisión*, México, Universidad  
Iberoamericana, Herder.

Morin, E. (1994), *Introducción al  
pensamiento complejo*, [en línea],  
disponible en:

[http://grupal.reletran.org/wp  
content/uploads/2013/09/MorinEdgar  
Introduccion-al-pensamiento-  
complejo.pdf](http://grupal.reletran.org/wp-content/uploads/2013/09/MorinEdgar_Introduccion-al-pensamiento-complejo.pdf).

Neumann, von J. & Morgenstern O. (1947),  
*The Theory of Games and Economic  
Behavior*, Princeton, Princeton  
University Press.

Shannon, C. & Weaver, W. (1949), *The  
Mathematical Theory of  
Communication*, Urbana – Chicago –  
London: The University of Illinois  
Press.

Simon, H. (1962, december), “The  
Architecture of Complexity”,  
*Proceedings of the American  
Philosophical Society*, [en línea]; vol.  
106, no. 6, disponible en:  
[http://www.cs.brandeis.edu/~cs146a/  
handouts/papers/simon-  
complexity.pdf](http://www.cs.brandeis.edu/~cs146a/handouts/papers/simon-complexity.pdf).

Wiener, N. (1985), *Cibernética*, Barcelona,  
Tusquest.