

# Algunas reflexiones sobre la teoría general de sistemas y el enfoque sistémico en las investigaciones científicas

## *Some Reflections about General Theory of Systems and Systemic Approach in Scientific Research*

Geilert De la Peña Consuegra,<sup>1</sup> René Manuel Velázquez Ávila<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Universidad de La Habana, Cuba. gmilenium2017@gmail.com

<sup>2</sup> Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Universidad de La Habana, Cuba. rene@cepes.uh.cu

### RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un bosquejo de los aspectos a considerar acerca de la teoría general de sistema y el enfoque sistémico y su aplicación en las investigaciones científicas. Se aborda la manera en que el autor o el investigador ha de ser consecuente en el discurso escrito y oral, al declarar la utilización de este método en sus estudios científicos, de forma tal de que es consistente con una explicación y argumentación del objeto de investigación, al ser proceso o fenómeno de la realidad objetiva que obedece a un determinado sistema, en el cual se evidencian todos los rasgos y características de esencia de sus elementos, componentes, subsistemas, relaciones e interacciones en su correspondiente naturaleza y contexto. Es de vital importancia para el investigador contar con las habilidades para la utilización de estos elementos y ofrecer al respecto una explicación holista, lo que facilita una mayor y mejor construcción y transmisión del conocimiento.

**PALABRAS CLAVE:** enfoque de sistema, método de investigación, paradigma sistémico, método sistémico estructural funcional.

### ABSTRACT

*An outline of aspects to be considered about the general theory of systems and the systemic approach, as well as its use in scientific researches is made in this paper. We deal with the way the author or researcher has to be consistent in the written and in the oral speech when he/she declares to have used this method in his/her scientific studies, in a consistent way with the explanation and arguments of the object of research. This is a process or phenomenon of the objective reality that is due to a certain system, where all the essential features and characteristics of its elements, components, subsystems, relations and interactions in their corresponding nature and context are shown. It is essential for the researcher to have the abilities to use these*

*elements and to offer a holistic explanation that makes easier a greater and better formation and transmission of knowledge.*

**KEYWORDS:** *system approach, method of research, systemic paradigm, structural and functional systemic method.*

**RECIBIDO:** 28/10/2017

**ACEPTADO:** 6/6/2018

---

## Introducción

En el proceso de investigación científica, desarrollado por las ciencias sociales, por lo general, se valora de forma explícita o implícita el enfoque sistémico o teoría de sistemas. Ante esta realidad, surgen algunas interrogantes que no siempre encuentran la mejor respuesta, como por ejemplo: ¿cuál es la intencionalidad en la explicación de las esencias de todos los elementos y componentes que forman parte de los objetos de investigación, sus procesos, relaciones, características internas y externas, entre otros?, ¿le ofrece algún valor trascendente la declaración y explicación coherente y holística del uso de esta teoría y/o el enfoque en las investigaciones? Sin duda alguna son incógnitas que encierran respuestas muy generales y hacen que en ocasiones no se tenga claridad al respecto, por lo que se dificulta la decisión de sumergirse en la compleja experiencia de profundizar en un tema, utilizando la teoría general de sistema y/o el enfoque sistémico en las investigaciones.

En el desarrollo del arte de los estudios científicos en el campo de las ciencias sociales, de forma consciente o no, y bajo determinados enfoques, teorías, tipologías, metodologías o modalidades, de alguna manera se considera el empleo del enfoque sistémico o teoría de los sistemas como métodos de difícil explicación y argumentación en su uso.

Tanto en las sesiones científicas, presentaciones de resultados parciales, como en los reportes finales de las investigaciones, son pocos los autores que ahondan en la utilización de este enfoque de vital importancia. Lo que es peor aun, en algunos casos, es declarado su uso y no se fundamentan los elementos que de forma sensata lo esclarecen en la investigación. En tal sentido, muchos no toman en consideración que el carácter autónomo del estudio en el que se utilice o no es, de cualquier manera, una decisión electiva. Sin embargo, este método es fundamental en el análisis, ya que ofrece garantías para la modelación del proceso, permite expresar condiciones, elementos, rasgos, atributos externos e internos tanto en lo estructural como en lo funcional, perteneciente a procesos o fenómenos de la realidad. Por lo tanto, se puede afirmar que no es producente soslayar la presencia de esta teoría en las investigaciones científicas.

En las diversas ramas del saber (humanísticas, ciencias exactas, de carácter tecnológico, ciencias médicas, informáticas, robótica, cibernética, entre otras) pudiera afirmarse que esta teoría general de los sistemas y el enfoque sistémico tiene valor explicativo y argumentativo para la comprensión del funcionamiento en la realidad de los fenómenos y procesos, en particular

para aquellos estudiosos e interesados en la construcción del conocimiento sobre la base de la manifestación de los fenómenos y procesos de la realidad objetiva en la que investigan, donde los sistemas de diferentes tipos están presentes y se requiere de la modelación de los mismos, su estructuración y funcionalidad hacia lo interno y entre sistemas de otras naturalezas en el plano externo.

Para adentrarse en estas categorías específicas de teoría general de los sistemas y enfoque sistémico, es necesario comprender la noción de «sistema», sobre la cual no pocos estudiosos han ofrecido sus consideraciones desde diversos puntos de vista y contextos, entre las más destacadas se encuentran las consideraciones de Bertalanffy (1987), Weil (1997), Fuentes, Álvarez y Matos (2004) y Marcelo y Osorio (2015).

Ahora bien, aunque los referentes iniciales que dan lugar a la teoría general de sistemas y al enfoque sistémico se atribuyen al investigador Bertalanffy (1987), quien fue el primero en definir el término y precisar sus rasgos esenciales, realmente desde mucho antes se utiliza esta categoría en el campo filosófico, incluso se han conocido distintas clasificaciones y definiciones a lo largo de la historia.

La noción de sistema proviene del griego *systema*, además, en el *Diccionario de filosofía* de O. Ranzinkov (1980) se plantea como el «conjunto de elementos que tienen relaciones y conexiones entre sí, y que forman una determinada integridad, unidad» (p. 395).

En la edad antigua se clasificaban los sistemas por su grado de interacción con el medio, o sea, según su naturaleza, en dos grandes grupos: cerrados y abiertos. Los primeros poseen un comportamiento totalmente determinístico y programado, operan bajo condiciones de muy poco intercambio con el medio ambiente o contexto donde existen y son herméticos a cualquier influencia externa. También se conciben como sistemas completamente estructurados, donde los elementos, componentes y subsistemas se combinan de forma invariable y rígida, y su finalidad o resultado es inalterable. Mas sobre el segundo, se consideran con relaciones en intercambio constante o parcial en determinado momento con el medio ambiente y el contexto de existencia. Todo ello a partir de la entrada y salida de influencias externas, donde estos tienen la cualidad de poseer un alto nivel de adaptabilidad y reajuste al entorno, lo que posibilita que tengan un óptimo funcionamiento bajo la sincronización estructural y funcional de sus elementos, componentes y subsistemas.

Ya en esa época se formuló la tesis de que el todo es mayor que la suma de sus partes. Los estoicos, por ejemplo, lo interpretaban como un orden universal. Platón y Aristóteles (1949) prestaron una gran atención a la aclaración de las particularidades específicas del sistema del saber.

Durante el renacimiento, Da Vinci impuso una nueva clasificación al entender el modo de creación de los sistemas, los que llegaron a clasificarse como naturales, artificiales y mixtos.

Por su parte, la filosofía clásica alemana, en su estudio sobre sistemas, aportó una nueva taxonomía: sistemas materiales e ideales. La sistematicidad

del conocimiento era subrayada por Immanuel Kant, posteriormente desarrollaron esa línea a profundidad Schelling y Hegel (Hartnack, 1997).

En los siglos XVII y XVIII las distintas ciencias especiales investigaron determinados tipos de sistemas: geométricos, mecánicos, entre otros. En el siglo XIX, Friedrich Engels (2017) determinó cinco tipos de movimientos, aportes que quedaron registrados en su gran obra «Dialéctica de la naturaleza». Los filósofos marxistas, por su parte, ofrecieron una nueva y relevante clasificación que expresó un nuevo nivel de agrupación definida en cinco grupos: mecánicos, físicos, químicos, biológicos y sociales.

Posteriormente, en los albores del siglo XX, se profundiza en las relaciones que se establecen entre los sistemas y se caracteriza no solo por la existencia de conexiones entre sus elementos, determinando un grado de organización, sino también por la unidad indisoluble con el medio y su naturaleza.

La emergencia de las nuevas ciencias en la era digital, donde las disciplinas y sus avances en todos los campos han hecho de la comprensión de los sistemas una herramienta de construcción de conocimiento incalculable, ha posibilitado las interpretaciones de los procesos y fenómenos que adquieren un mayor acercamiento a la realidad objetiva como representación de esta, y mayores niveles de complejidad al incorporar nuevos elementos, componentes y relaciones en el funcionamiento de un determinado sistema. Todo ello bajo la premisa de la interconexión y la interrelación de todos los objetos en la realidad, los que ofrecen cierto valor de incidencia en el funcionamiento de un sistema.

Es evidente la existencia de múltiples concepciones y definiciones de sistemas, así como variedades que expresan tipologías para ser clasificados. De acuerdo con las características básicas, y según su constitución, los sistemas pueden ser concretos o abstractos:

- Sistemas concretos: compuestos por equipos, maquinarias y por diferentes dispositivos tecnológicos. Pueden ser descritos en términos cuantitativos de desempeño (Fuentes y Matos, 2004, p. 34).
- Sistemas abstractos: compuestos por conceptos, categorías, planes, hipótesis e ideas, donde los símbolos representan cualidades y procesos (objetos) (Fuentes y Matos, 2004, p. 34).

Dentro de las nuevas clasificaciones se destaca la siguiente: «En el mundo existen muchos tipos de sistemas integrales [...] todos ellos pueden dividirse en dos grandes clases: sistemas autogobernados y sistemas gobernados, dirigidos (Afanasiev, 1977, p. 15).

En correspondencia con esta noción, son necesarios ciertos comentarios con respecto a la existencia de dos grupos de sistemas:

1. Sistemas autodirigidos: son los que poseen sus propios subsistemas o elementos jerárquicamente dispuestos en función de su propio desarrollo, es decir, sus componentes totalizan las funciones y garantizan la autodirección en pos del cumplimiento de una o varias funciones generales del sistema.

- Entre sus componente se establecen, de forma predominante, relaciones de subordinación. Se caracterizan por poseer la homeostasis (capacidad de conservar la estabilidad de sus parámetros, indicadores fundamentales de esencia, pese a los cambios del medio ambiente o a las incidencias de elementos, procesos o fenómenos de carácter externo al sistema).
  - Están compuestos por dos o más subsistemas donde radican los que presentan un carácter dirigente o predominante estructural y funcionalmente. Mientras, hay otros dirigidos o subordinados a estos principales, entre los cuales se establecen conexiones directas desde los primeros hacia los segundos y las debidas conexiones inversas. Desde esta perspectiva, el sistema, visto en su generalidad como un todo, funciona especialmente en circuito cerrado con carácter de autorregulación y retroalimentación constante, con la particularidad de que no existen líneas divisorias absolutas entre sus subsistemas.
2. Sistemas dirigidos: son aquellos que carecen de subsistemas o componentes jerárquicamente dispuestos que le ofrecen independencia, por lo que funcionan al establecerse de forma predominante las relaciones de coordinación entre sus componentes. Por lo general, están sometidos a la influencia directiva de otros sistemas, que sí imprimen una determinación estructural y funcional al sistema.

Al margen de estos criterios, todas las definiciones sobre sistema pueden ser clasificadas en tres grandes grupos, en consonancia con la triada de categorías filosóficas: universal, particular y singular:

- Primer grupo: se aglutinan definiciones de carácter universal, aquellas que extienden el significado del concepto «sistema» hasta el punto de que puede utilizarse para definir cualquier «macrosistema». Un ejemplo de ello es la referida por Bertalanffy (1987): « [...] un complejo de relaciones recíprocas entre sus diferentes componentes» (p. 43). Tales definiciones pueden perfectamente aplicarse a un modelo educacional de un determinado país.
- Segundo grupo: donde están presentes las definiciones de carácter singular, que son aquellas que reducen el concepto «sistema» a su rasgo esencial, a fin de diferenciarlo y distinguirlo de los restantes objetos y fenómenos con los que pudiera tener cierto nivel de semejanza. Muestra de estas concepciones son las que se ofrecen a continuación:

[...] conjunto de componentes cuyas interacciones y relaciones engendran nuevas cualidades (fruto de la integración, del sistema) que no poseen los demás integrantes (Afanasiev, 1977, p. 7).

[...] conjunto de elementos, propiedades, atributos y relaciones que pertenecen a la realidad objetiva. Su aspecto más importante es que constituye un todo, por lo tanto, presenta como resultado final un integrado

de determinadas relaciones que no es posible localizar en ninguna de sus partes (Carnota, 1980, p. 6).

- Tercer grupo: conforma las definiciones de carácter particular, es decir, aquellas que destacan las singularidades distintivas de todo «sistema». Los ejemplos siguientes ilustran esta idea:

[...] es un conjunto de elementos que cumple tres condiciones: los elementos están interrelacionados; el comportamiento de cada elemento o la forma en que lo hace afecta el comportamiento del todo; la forma en que el comportamiento de cada elemento afecta el comportamiento del todo depende al menos de uno de los demás elementos (Lara, 1990, p. 7).

[...] no es solamente un conjunto de componentes y propiedades cuyas relaciones e interacciones engendran una nueva cualidad integradora, sino también el carácter funcional o la funcionalidad y la interfuncionalidad entre los componentes integrantes (Samoura, 1999, p. 20).

De manera que el análisis de estas definiciones permite determinar la existencia de los rasgos esenciales de todo sistema:

- La composición y estructura: dada por el conjunto de elementos, componentes y subsistemas que conforman el todo y que se disponen según un orden jerárquico.
- La organización interna: dada por su estructura y funcionamiento. La estructura es una relación estable, aunque con carácter mutable, pero que conserva en lo general la integridad del sistema. En cambio, el funcionamiento es proceso, por lo que, al entrar en contradicción con la estructura, provoca cambios y/o renovaciones en los elementos estructurales, que se traducen en cualidades de nuevo orden que subyacen, en gran medida, entre las relaciones existentes entre los elementos, componentes y subsistemas, con una organicidad jerárquica o de coordinación.
- El carácter específico de la interacción con el medio ambiente y su propia naturaleza: dada por la red de comunicaciones externas que establecen sus elementos, componentes y subsistemas de la misma u otra naturaleza, existentes en el medio ambiente. Integran el sistema solo los objetos, fenómenos y procesos que participan directa e inmediatamente en la creación de las propiedades y cualidades del sistema en sí. Por el contrario, los objetos que al ser de carácter externos respecto al sistema participan en la formación de sus cualidades a través de los elementos, componentes y subsistemas de todo el sistema corresponden al medio, siendo o no de la misma naturaleza.
- La cualidad resultante de la integración y de la formación del sistema: dada por las relaciones e interacciones que se establecen entre sus elementos, componentes y subsistemas. Estas se pueden clasificar como de coordinación y de subordinación. Dicha cualidad debe

emerger y ser compatible con la naturaleza de los elementos, componentes y subsistemas, así como responder a principios y leyes intrínsecos del sistema:

La coordinación es la determinada armonía y ajustamiento de los componentes de un todo, el carácter especial de la dependencia recíproca de éstos que asegura el equilibrio dinámico del sistema (Afanasiev, 1977, p. 11).

La subordinación de las partes, señala el lugar especial y la significación desigual de cada parte en el todo (Afanasiev, 1977, p. 11).

Evidentemente, la existencia de relaciones e interacciones de coordinación y de subordinación entre las partes que se constituyen como elementos, componentes y subsistemas de un sistema acusa la presencia de la dirección o autodirección en ellos, pues estas no son más que las formas en que se manifiestan.

Fuentes y Matos (2004) hacen referencia, en gran medida, al proceso de investigación científica y al uso de los sistemas en la modelación como representación de la realidad objetiva. De esta forma se estudian tanto los sistemas concretos como los abstractos y se logran mayores niveles de comprensión de dicha realidad y la construcción de un conocimiento más completo en tal sentido. Desde esta perspectiva plantean:

Se reconoce el sistema como una expresión de la realidad objetiva y no la realidad objetiva misma, que es modelada como un sistema, pero además se reconoce como un principio la sistematicidad de los objetos de la realidad y del pensamiento teórico en su estudio e investigación (p. 26).

Todo lo relacionado en general y desde la perspectiva específica en torno a los sistemas forma parte del paradigma sistémico. Si bien entre la teoría general de sistemas, el enfoque sistémico y el método sistémico estructural-funcional se diferencian en sus presupuestos epistemológicos, sistemas de categorías y procedimientos metodológicos no significan que se excluyan entre sí o se sustituyan, mucho menos que una contenga a la otra; son aproximaciones epistemológicas, teóricas y praxionalógicas a los sistemas, que posibilitan la interpretación, comprensión, acercamiento y explicación de los procesos sistémicos y su capacidad de utilización en las investigaciones científicas para este fin.

Se debe partir de este conocimiento básico para comprender y profundizar en el uso de la llamada teoría general de sistemas o del enfoque sistémico. Incluso, es pertinente aclarar que si existe alguna diferenciación semántica o cardinal entre ellos radica en el nivel de orientación y profundización de carácter metodológico en la explicación y construcción de un conocimiento en un sistema, que responde a determinado proceso o fenómeno de la realidad objetiva.

Ello es consustancial con el nivel de uso y profundización que realiza el investigador en el estudio de un determinado objeto. Es decir, el hecho de ser

fiel de forma trascendente a los elementos específicos de la teoría en sí o simplemente hacer énfasis en determinados elementos metodológicos como orientación en la investigación.

Resulta necesario que el investigador tenga en cuenta los elementos consustanciales y básicos del enfoque sistémico o el uso de la teoría general de sistema, en su extensión genuina, en el momento de realizar su experticia científica. Es preciso conocer que los componentes de la investigación, tanto los del diseño, los del proceso investigativo en su conjunto, los elementos presentes, pertinentes y determinantes del objeto de estudio y campo de acción donde se mueve la investigación, así como los aspectos referidos al sistema y sus subsistemas de la modelación resultante de la extracción de la realidad objetiva, pueden argumentarse y explicarse en sus partes estructurales y funcionales, los cuales se generan a partir de la interrelación dialéctica existente entre las siguientes categorías filosóficas:

- Lo universal: «Lo que por su naturaleza puede ser predicado de pluralidad de cosas» (Aristóteles, 1949, p. 15).
- Lo particular: « [...] es la inherencia a algo o la no inherencia a todo» (Aristóteles, 1949, p. 13).
- Lo singular: «Particularidad esencial que hace que un objeto sea lo que es y no otra cosa» (Aristóteles, 1949, p. 13).

Estas categorías expresan las conexiones objetivas del mundo y las etapas de su conocimiento, desarrollo y superación o transformación de sus cualidades, formas, cantidades y sintaxis, que de una manera explícita y/o implícita están presentes en los sistemas todos.

La interrelación que existe entre estas categorías permite explicar la concatenación entre otras de similar grado de generalidad, como el «todo» y la «parte», lo «complejo» y lo «simple», así como el «análisis» y la «síntesis». Estas nociones son vistas y entendidas desde una óptica estructural y funcional, que evidencia niveles de generalidad y subordinación en la comprensión de cada parte que conforma el todo y del todo en función sincrónica como expresión de cada parte.

Dichas categorías deben ser utilizadas para la explicación de cada elemento, aspecto, parte de subsistema y del sistema en general que se estudie. Ello es preciso tenerlo en cuenta para comprender las semejanzas y diferencias existentes entre la teoría general de sistemas y el enfoque sistémico, que de manera sintetizada, según la bibliografía consultada, refieren las ideas siguientes: « [...] la Teoría General de Sistemas es una herramienta de análisis, porque va de lo complejo a lo simple, del todo a las partes; podemos inferir que el enfoque de sistemas es un elemento de síntesis ya que va de lo simple a lo complejo, de las partes al todo» (Martínez, 1990, p. 23).

Desde esta perspectiva se puede entender que el uso de ambos se dirige hacia una orientación unidireccional en la comprensión del sistema, en la construcción de un nuevo conocimiento o en el descubrimiento de los elementos estructurales y funcionales de los subsistemas y sistemas al integrar

una visión ascendente o descendente, lo que puede entenderse como la fragmentación del saber.

Se reconoce el uso de la teoría general de sistemas como método y herramienta de análisis y síntesis, de expresión funcional y estructural desde la generalidad, particularidad y singularidad en los fenómenos y objetos de la realidad objetiva, que se expresan a partir del uso y profundización en una serie de categorías intrínsecas a esta teoría, las cuales, al declararse su utilización en la investigación, son de argumentación y explicación obligatorias. Tales categorías fueron declaradas y argumentadas por Fuentes y Matos (2004): estructura, niveles estructurales, frontera, contexto y medioambiente, recursividad y subsistema, propósito u objetivo, totalidad, entropía, homeostasis, sinergia, autopoiesis y retroalimentación, tipología y niveles en las relaciones e interacciones existentes entre los elementos, componentes o constituyentes de los subsistemas y del sistema en general.

Según Rivas (2013), en los sistemas es esencial el modo en que cada una de las partes o elementos que lo conforman se interrelacionan y cómo las conductas de cada uno de estos aspectos se afectan de forma mutua. Este principio muestra que no es posible comprender ni explicar el funcionamiento de un sistema si no se concibe como un todo unificado.

Al aplicar esta teoría a la explicación de un determinado objeto, proceso o fenómeno de la realidad objetiva, se tienen que expresar todos los elementos que constituyen dicha teoría, en su conjunto y de forma explícita. Así, se entiende la perspectiva del investigador durante el proceso de análisis y construcción del conocimiento científico.

En palabras de Ranzinkov (1980) se puede entender por teoría general de los sistemas «una concepción científica especial y lógico-metodológica de investigación de los objetos que constituyen sistemas. La teoría general de los sistemas está estrechamente vinculada con el enfoque sistémico y es una concreción y expresión lógico-metodológica de sus principios y métodos» (p. 420).

Esta teoría, según lo planteado por Fuentes y Matos (2004), se fundamenta en tres premisas básicas: los sistemas existen dentro de sistemas, son abiertos y sus funciones se relacionan con su estructura. Dentro de las tendencias que se han generado a propósito es posible identificar los investigadores que profundizan, en mayor medida, en las estructuras y sus relaciones en los subsistemas y sistemas, es decir, los estructuralistas, y otros que hacen de las funciones los elementos fundamentales y los atienden con mayor centralización, estos son los funcionalistas.

Desde esta perspectiva, en el presente estudio se considera que, para la utilización de estas teorías y su aplicación en la investigación científica, es necesario equilibrar los elementos estructurales y funcionales.

El enfoque sistémico, por su parte, se plantea como orientación metodológica en la ciencia, en la que su función principal radica en elaborar los métodos de investigación y construcción de objetos de organización compleja, como pueden ser los sistemas de diferentes tipos y clases. Se expresa en una etapa de desarrollo de los métodos del conocimiento y responden al diseño de la investigación, así como a los modos de descripción, niveles de argumentación

y explicación de la naturaleza de los objetos que se analizan o se crean de forma artificial como representación de la realidad objetiva en estudio.

De esta manera, se comprende que el enfoque de sistema se reconoce como la aplicación de la teoría general de sistemas, donde se aborda un menor nivel de complejidad y explicación del objeto, del proceso o el fenómeno de la realidad objetiva estudiada. No necesariamente tiene un acento distintivo en lo que respecta al valor de análisis y síntesis de la expresión funcional y estructural, desde la generalidad, particularidad y singularidad en los fenómenos, pues no se tiene que hacer uso ni explicación de los elementos puntuales que la teoría expresa de forma íntegra, en cuanto a categorías y conceptos.

En el presente estudio se enumera una serie de situaciones en las que se delimitan los factores que permiten considerar la presencia o ausencia de un sistema, pues algunos investigadores declaran haber realizado un aporte en este sentido y como no argumentan o explican suficientemente su estructura, ello crea sesgos, en mayor o menor medida, en sus respectivos análisis:

- El hecho de presentar un serie de preguntas, actividades, tareas, ejercicios, procedimientos, clases, en los cuales más bien lo que se ha realizado es un conjunto, no aplica para ser concebido como sistema, ya que no prevalece un orden lógico, una relación que exprese una jerarquía o simplemente una coordinación entre los elementos. No se profundiza en la esencia del porqué es considerado sistema, como tampoco en los componentes cualitativos que generan el uso ascendente y no arbitrario o aleatorio de la propuesta.
- Si se declara un producto tecnológico como un sistema, sin expresar las relaciones internas y de esencia entre los componentes existentes, las alteraciones y funcionalidades que se generan al activarse determinadas funciones superiores y la manera en que prevalecen sobre otras que son de carácter inferior, tampoco se puede considerar como tal. No solo debe expresarse de forma descriptiva, sino argumentativa, los resultados de las diversas conexiones y relaciones, tanto de subordinación como de coordinación entre los componentes y subsistemas. No se debe detener en el plano de la representación gráfica y la interpretación de la funcionalidad del producto tecnológico como sistema, sino llegar a las expresiones cualitativas de cada componente y subsistema, a modo de profundización en su desarrollo temporal e, incluso, analizar la incidencia de elementos externos, anomalías y entropías del sistema.
- Sucede también que se muestra la modelación de un fenómeno o proceso de la realidad objetiva y no se expresa como sistema. Sin embargo, en el análisis de las propuestas se verifica que posee una interrelación de estructuras y funciones y una organicidad jerárquica o de coordinación entre ellas. Se distingue un nivel de relación que determina diversas cualidades, resultados, implicabilidad, sostenibilidad, nivel de regularidad en su funcionamiento,

nivel de entropía, estabilidad, recurrencia, entre otros elementos e indicadores que cualifican al sistema objeto de investigación que ha sido modelado.

En este sentido, se ofrecen elementos, rasgos distintivos, características de los procesos y fenómenos estudiados como objetos de investigación, en los que se evidencian todas las relaciones, estructuras y funciones que se establecen entre cada uno de ellos con la realidad. Y ello es preciso hacerlo desde una perspectiva sistémica.

Al atender la gran mayoría de los aspectos existentes del objeto estudiado, se posibilita un ejercicio intelectual y de construcción de conocimiento que, sin lugar a dudas, ofrece un nivel de profundización significativo. De esta forma, la explicación y argumentación arriba a niveles sustancialmente altos.

Por lo tanto, no se puede desprender u obviar la posibilidad de utilizar en las investigaciones el método sistémico estructural funcional, consecuente con el paradigma sistémico y puntual y en correspondencia con el uso de la teoría general de sistemas y el enfoque sistémico. Se materializa, entonces, en una orientación metodológica con los debidos principios y procedimientos.

Al aplicar este método y ofrecer la debida explicación, se es coherente con el carácter sistémico de la investigación, la cual, desde todos sus componentes y relaciones, debe expresar una lógica sistémica a la luz de la orientación metodológica existente. Su empleo se evidencia, primeramente, en la propia determinación y modelación del estudio, presentadas a continuación:

- Caracterización facto-perceptible del objeto de investigación, determinación de la situación problémica, contradicción externa e interna o fundamental.
- Determinación de los componentes teóricos y metodológicos del diseño de investigación.
- Identificación de las etapas de la investigación y tareas a realizar.
- Establecimiento de la pertinencia, valor teórico y práctico e implicación de la investigación.

En segundo lugar, en la modelación de la intervención en la práctica con objetivo exploratorio o diagnóstico, se realizan las siguientes acciones:

- Caracterización del problema, sus causas y estado actual.
- Determinación de los elementos instrumentales necesarios para la obtención de información y funcionamiento actual del sistema estudiado (objeto de investigación y campo de acción).

En tercer lugar, la modelación del objeto de investigación debe orientarse hacia la:

- Identificación y caracterización estructural y funcional de los elementos, componentes y subsistemas del sistema general.

- Expresión y argumentación de la tipología y niveles jerárquicos de las relaciones que se establecen entre los elementos, componentes y subsistemas.
- Determinación de la naturaleza e incidencias de las influencias externas en el sistema.
- Expresión y argumentación de las cualidades emergentes que garanticen sinergia y recursividad al sistema.
- Establecimiento de los niveles de interacción y estabilidad ante influencias externas al sistema.

Por último, la modelación, que en su expresión práctica como propuesta genera incidencia en el sistema y a la vez forma parte de este, ha de tener en cuenta los siguientes elementos:

- Determinación de la propuesta práctica elaborada o instrumento (estructura, procedimientos de uso, fundamentación teórico-metodológica, entre otros).
- Establecimiento del nivel de relación e incidencia entre el elemento práctico elaborado (metodología, estrategia, conjunto o sistema de preguntas, tareas, clases, materiales o medios, medios tecnológicos de diversa índole) y el sistema modelado.
- Identificación de los pasos y aspectos para la intervención en la práctica a partir de la aplicación del instrumento o propuesta elaborada.
- Confirmación y aprobación de los resultados al atender la viabilidad, pertinencia y aplicabilidad del instrumento o propuesta elaborados (que le ofrece en sí mismo al sistema modelado valor y superioridad cualitativa y cuantitativa).

Por tanto, es necesario tener en cuenta estos aspectos, pues de este modo se garantiza una expresión lógica y clarificada del proceso o fenómeno estudiado, su nivel actual y definitivo, una vez realizada la intervención y estudio.

El método indica la lógica y sucesión de procedimientos a seguir en la construcción del conocimiento, desde la exploración, comprensión, interpretación, argumentación y explicación de un proceso que se expresa como sistema. Desde esta perspectiva se puede añadir, según Fuentes y Matos (2004):

El mismo se conforma en un sistema de procedimientos o indicaciones que guían este proceso y que son aplicados conscientemente por los sujetos de acuerdo a la naturaleza del objeto, a los presupuestos epistemológicos, a la hipótesis que elabora y a la diversidad de las tareas que se realizan, permiten la construcción del conocimiento de forma coherente y rigurosa (p. 35).

Tal método se forma históricamente como resultado de los descubrimientos, de la interpretación constante de la realidad objetiva, de la creación de nuevas teorías y de la práctica de la investigación científica. En su contenido no solo se incluyen las acciones, procedimientos y operaciones que se encaminan al

logro de un fin determinado, sino la planificación y sistematización adecuadas de estas, por ello se comprende como su función orientadora y metodológica.

La teoría determina al método, aunque este tiene cierta independencia relativa. En la teoría, los juicios tienen un carácter afirmativo, en el método, presentan un matiz exhortativo para dirigir al investigador a un objetivo determinado, planificado y, por ende, consciente; es de esta manera que el método influye en la teoría. Las operaciones que se realicen deben conducir a los resultados que se aspiran, a partir de las condiciones correspondientes.

## Conclusiones

El conocimiento de la teoría general de sistemas y el enfoque sistémico, además del método a aplicar en las investigaciones, es vital para el desarrollo profesional del estudiante en cualquier nivel de posgrado, ya que garantiza mayor profundización en la revelación de las características estructurales y funcionales de los elementos, componentes, subsistemas, relaciones e interacciones que están presentes en los sistemas, en su plano interno y externo, entre sí y entre otros sistemas de la misma o diversa naturaleza.

Considerar en la investigación los elementos que diferencian en el plano metodológico y orientador el uso de esta teoría y del enfoque sistémico, así como la necesidad de expresar las esencias cualitativas hacia lo interno del sistema objeto de investigación, genera nuevas cualidades y propiedades que forman parte de la garantía de la contribución que en el orden teórico se fundamenta.

El uso en consecuencia del método sistémico estructural funcional, como orientador metodológico para el desarrollo íntegro de la investigación científica, a pesar de su carácter teórico, garantiza la construcción del conocimiento en una expresión sistémica y holística, ya que este toma la praxis como foco de reflexión, por lo que intenta integrarla con la teoría dentro de la investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- AFANASIEV, VICTOR (1977): *Dirección científica de la sociedad*, Editorial Progreso, Moscú.
- ARISTÓTELES (1949): *Analytica Priora*, Editorial Ross, Oxford.
- BEER, S. (1983): *Cibernética y administración*, Editorial Continental S.A., D. F., México.
- BERTALANFFY, LUDWING VON (1987): *Teoría general de sistemas*, Editorial Herder, Barcelona.
- BERTALANFFY, LUDWING VON (1989): «Teoría general de los sistemas», <[http://cienciasyparadigmas.files.wordpress.com/2012/06/teoria-general-de-los-sistemas\\_-fundamentos-desarrollo-aplicacionesludwig-von-bertalanffy.pdf](http://cienciasyparadigmas.files.wordpress.com/2012/06/teoria-general-de-los-sistemas_-fundamentos-desarrollo-aplicacionesludwig-von-bertalanffy.pdf)> [21/08/2017].
- BOCHENSKI, I. M. (1973): *Los métodos actuales del pensamiento*, Editorial Rialp, Madrid.
- CARNOTA, ORLANDO (1980): *Curso de administración para dirigentes*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- FRIEDRICH, ENGELS (2017): «Dialéctica de la naturaleza», <<http://www.akal.com/libros/DialEctica-de-la-naturaleza/9788446044512>> [10/09/2017].
- FUENTES, HOMERO (1997): «Modelo holístico de los procesos universitarios», documento de trabajo inédito del Centro de Estudio de Educación Superior Manuel F. Gran, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

- FUENTES, HOMERO (2010): «La formación de los profesionales en la educación superior una alternativa holística, compleja y dialéctica en la construcción del conocimiento científico», tesis de doctorado, Centro de Estudio de Educación Superior Manuel F. Gran, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- FUENTES, HOMERO y ENEIDA MATOS (2004): «El proceso de investigación científica desde un pensamiento dialéctico hermenéutico: reto actual de la formación de doctores», documento de trabajo inédito de la Cátedra Manuel F. Grant, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- FUENTES, HOMERO C.; ILSA B. ÁLVAREZ VALIENTE y ENEIDA C. MATOS HERNÁNDEZ (2004): «La teoría holístico-configuracional en los procesos sociales», *Revista Pedagogía Universitaria*, vol. 9, n.º 1, La Habana, pp. 2-16.
- HARTNACK, JUSTUS (1997): *La teoría del conocimiento de Kant*, Ediciones Cátedra, Madrid.
- MALAGÓN MANRIQUE, RICARDO y MARTÍN PRAGER MOSQUERA (2001): «El enfoque de sistemas: una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola», documento de trabajo inédito, Universidad Nacional de Colombia, Palmira.
- MARTÍNEZ, JESÚS (1990): *El enfoque de sistemas aplicado a la organización de la formación profesional en México*, Cuaderno de planeación universitaria, Ciudad de México.
- MARCELO, ARNOLD (1989): «Teoría de sistemas, nuevos paradigmas: enfoque de Niklas Luhmann», *Revista Paraguaya de Sociología*, n.º 75, Asunción, pp. 51-72.
- MARCELO, ARNOLD y FRANCISCO OSORIO (2015): «Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas», <<http://disi.unal.edu.co/~lctorress/tgs/tgs001.htm>> [20/09/2017].
- RANZINKOV, OLEG (1980): *Diccionario de filosofía*, Editorial Progreso, Moscú.
- RIVAS, SALVADOR GARIBAY (2013): *Enfoque sistémico: una introducción a la psicoterapia familiar*, Editorial El Manual Moderno, México.
- SAMOURA, KARIM (1999): «Diseño de un modelo sistémico de dirección científica y metodológica de la educación física y el deporte», tesis de doctorado, Instituto Superior de Cultura Física Manuel Fajardo, La Habana.
- WEIL, PIERRE (1997): *Holística: una nueva visión y abordaje de lo real*, Editorial San Pablo, Bogotá.

