

# DE LA DICOTOMÍA ANALÍTICA-SISTÉMICA A LA CONEXIÓN INTER-MÉTODO

## Apuntes para la normatividad de la investigación interdisciplinaria

Germán A. de la Reza

**E**l presente artículo propone un modelo de conexión inter-método entre los enfoques analítico y sistémico capaz de racionalizar y completar el esfuerzo científico. Con ese fin se examina el fondo de la oposición entre ambos enfoques, sus fundamentos y las posibles fuentes de correlación.

Palabras clave: interdisciplina, metodología, incompletitud lógica, indeterminación, modelo inter-método.

### ABSTRACT

This article proposes an inter-method connection model between analytical and systemic approaches able to rationalize and to complete the scientific effort. With that aim, it examines the bottom of their opposition, and the possible sources of correlation.

Key words: interdisciplinarity, methodology, logical incompleteness, indetermination, inter-method model.

Para abordar un determinado objeto de estudio, el investigador tiene ante sí dos opciones metodológicas mayores: considerarlo como parte de un sistema, o aislarlo para privilegiar sus variables y elementos internos. En principio, la elección del enfoque depende por igual de las características del fenómeno y de los procedimientos normativos establecidos por una teoría o paradigma. En ocasiones, sin embargo, ambos enfoques se presentan como rivales, alternativos o procurando la asimilación del otro. El presente artículo no pretende identificar las ventajas de uno u otro enfoque; tampoco abunda en la explicación de sus técnicas particulares. Su principal objetivo es la identificación de un vínculo inter-método capaz de racionalizar y completar el esfuerzo científico. Con ese fin examina el devenir

de la oposición analítico-sistémico, sus claves principales, así como las posibilidades de correlación y normatividad dentro de un enfoque interdisciplinario. Cierra el trabajo una propuesta de modelo de conexión inter-método basado en la recursividad de cuatro correctores.

## UN ORIGEN CONVERGENTE

Los antecedentes del estudio sistémico o de macronivel se remontan a la tesis platónica de la continuidad de lo cognoscible; los orígenes acreditados del enfoque analítico se derivan, a su vez, de la defensa aristotélica del primado de la observación y la discontinuidad de lo cognoscible. Significativamente, Platón y Aristóteles consideran ambos métodos como complementarios. En “Fedón o sobre la inmortalidad del alma”, el primero recomienda investigar la realidad y sus componentes mediante instrumentos conceptuales que busquen validar sus aserciones.<sup>1</sup> En *Sobre las partes de los animales*, el segundo afirma que la ciencia no debe estudiar exclusivamente los objetos discretos sino la totalidad en la que se inscriben.<sup>2</sup>

Con la aparición del *Traité des systèmes* en 1749, la relación secular de ambos enfoques se muda a la dicotomía entre las proposiciones empíricas y conceptuales. Bajo el influjo de Isaac Newton, su autor, Étienne Bonnot, abate de Condillac, define la ciencia “verdadera” como aquella que conecta los juicios empíricos con los fenómenos discretos.<sup>3</sup> Como corolario, las teorías fácticas poseen “mayor importancia” o validez para el tratamiento exacto del objeto. Los sistemas *metafísicos*, por el contrario, compuestos de juicios estrictamente conceptuales, entre los cuales el autor incluye al leibniziano, “niegan la verdadera vía a través de la cual la cosa es ‘inventada’, vía realizable únicamente a través del método analítico”.<sup>4</sup> En una obra posterior, *Logique ou les premiers développements de l’art de penser*, Condillac retoma el tema y exhorta la extensión del método analítico a “todo pensamiento y acción humana”, ya que esto permitiría generar “ideas nuevas y claras” mediante la desagregación de la “acción total” en acciones e ideas parciales.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Platón, *Diálogos*, vol. III, “Fedón”, “Banquete”, “Fedro”, Gredos, Madrid, 2003, 99d-e.

<sup>2</sup> Aristóteles, *Partes de los animales. Movimiento de los animales. Marcha de los animales*, Gredos, Madrid, 2000, p. 645.

<sup>3</sup> E.B. de Condillac, *Traité des systèmes*, Fayard, París, 1991, pp. 54-55.

<sup>4</sup> J.-L. Vieillard-Baron, “Le concept de système de Leibniz à Condillac”, *Studia Leibnitiana, Supplementa*, vol. 15, 1975, p. 102.

<sup>5</sup> E.B. de Condillac, *Lógica*, Orbis, Buenos Aires, 1984, p. 67.

El siguiente desarrollo de la distinción analítica-sintética se encuentra en la *Crítica de la razón pura*, de 1781. En esta obra, Immanuel Kant trae a colación un aspecto latente del pensamiento sistémico: la posibilidad de que “la forma de la totalidad del conocimiento” sea anterior a la positiva indagación de las partes. Su doctrina la resume una tesis de corte idealista: la “creación del sistema de las ciencias” es posible porque las condiciones que determinan para cada parte la posición y las relaciones con otras partes, existen en nuestras estructuras lógicas, independientemente de la experiencia. Un macro concepto o unidad de varios tipos de conocimiento, “es dado por la razón de la forma del todo, en el cual están determinados *a priori* la extensión de sus múltiples contenidos y (la posición) de cada parte.”<sup>6</sup> Desde esa perspectiva, el sistema resulta anterior a su contenido objetivo, aunque no a su necesidad en un contexto determinado. El saber que obtenemos a partir del “cultivo de la naturaleza humana” hace del sistema un constructo dependiente de esquemas mentales predispuestos ante la experimentación. La premisa kantiana establece el imperio de lo racional sobre lo empírico y hace del enfoque sistémico la intuición que permite formar proposiciones sin una previa averiguación analítica.

Para sustanciar estos argumentos, Kant también apela a la distinción entre los juicios sintéticos y analíticos, en realidad a los tipos de relación entre el sujeto (*s*) y el predicado (*p*). Sin embargo, sus conclusiones son opuestas a las de Condillac. Según la doctrina trascendental, cuando el sujeto incluye al predicado ( $p \subset s$ ), la proposición es analítica y no agrega conocimiento nuevo (sólo se requiere investigar el contenido del sujeto). Por el contrario, cuando el predicado no está comprendido en la esfera del sujeto ( $p \not\subset s$ ), la proposición es sintética y resulta de un saber no inscrito en las partes consideradas aisladamente, es decir, crea conocimiento. Kant menciona como ejemplos los conceptos de causa-efecto y “todas las proposiciones de la aritmética y la geometría”. En estos juicios, reseña en el siglo XX el matemático Bertrand Russell, “el análisis del sujeto (no) puede revelar al predicado”.<sup>7</sup>

La distinción entre los juicios analíticos y sintéticos no agota las características ni los postulados de ambos enfoques. La principal ventaja radica en que mantiene articuladas

<sup>6</sup> I. Kant, *Crítica de la razón pura*, Losada, Buenos Aires, 1970, pp. 831-835 y 645-673. Sobre el concepto de sistema desarrollado al interior de este esquema, véase G.V. Tevzadze, “La notion de système chez Kant”, *Filosofskie naukie*, núm. 4, 1981, pp. 80-87. Recuérdese que la conjetura arquetípica también se remonta a Platón y vuelve a presentarse bajo distintos enunciados a lo largo de la historia del pensamiento humano. Antes que C.G. Jung (*Lo inconsciente*, Losada, Buenos Aires, 1976) y K. Lorenz (*Consideraciones sobre las conductas animal y humana*, Planeta-Agostini, México, 1993) desarrollasen sus implicaciones físicas y psíquicas en el siglo XX, en 1440 N. de Cusa (*La docta ignorancia*, Orbis, Buenos Aires, 1984, p. 221) sentenció que la totalidad física es anterior a las distinciones de cualquier tipo: “el universo [...] precede a todas las cosas para que cualquier cosa pueda estar en cualquiera”.

<sup>7</sup> B. Russell, *Los problemas de la filosofía*, Editora Nacional, México, 1974, p. 99.

sus explicaciones, sin por ello restarle autonomía a cada tradición intelectual. Para su cabal comprensión —y distinguir las variables de la conexión inter-método—, es necesario referirse a sus principales conjeturas por separado.

## FUNDAMENTOS SISTÉMICOS

El enfoque de sistemas se asienta en dos postulados fundamentales. El primero afirma que toda existencia y toda práctica humana pueden ser interpretadas por medio de conceptos que reflejan la estructura de la realidad. El segundo señala que el sustrato esencial de las ciencias lo constituye su convergencia hacia la unidad del conocimiento como respuesta al carácter continuo de la realidad. Ambos principios reflejan la vertiente racionalista de la sistémica y definen tres de sus principales objetivos: *a)* identificación de las leyes válidas para todo sistema; *b)* definición de los tipos generales de relaciones entre los componentes del sistema en correspondencia a sus niveles de complejidad, y *c)* creación de modelos generales que contengan la interacción de los procesos entrópicos.<sup>8</sup> Estos objetivos se completan con un supuesto controvertible: la “orientación integradora de la ciencia”, sostiene el fundador de la teoría general de sistemas, Ludwig von Bertalanffy, “parece centralizarse en una teoría de sistemas” capaz de promover la unificación del conocimiento mediante el desarrollo de principios unitarios.<sup>9</sup>

Sobre la base de estos principios, en la década de 1970 el economista Kenneth E. Boulding elabora una serie de hipótesis basadas en las jerarquías y los grados de complejidad del sistema.<sup>10</sup> Los matemáticos G.J. Klir y M. Vallach desarrollan, por su parte, lo que denominan la “arquitectura para la solución de problemas”, con el propósito de incrementar el potencial práctico del enfoque de sistemas.<sup>11</sup> El mismo Klir y B. Yuan emplean la lógica *fuzzy* para la definición de los sistemas abiertos y crean la subclase de

<sup>8</sup> N. Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, 1971.

<sup>9</sup> L. von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, FCE, México, 1976, pp. 31 y 38; J. Barton y T. Haslett, “Analysis, Synthesis, Systems Thinking and the Scientific Method: Rediscovering the Importance of Open Systems”, *Systems Research and Behavioral Sciences*, núm. 24, 2007, pp. 143-155.

<sup>10</sup> K.E. Boulding, “General Systems Theory: The Skeleton of Science”, B.D. Ruben y J.Y. Kim (eds.), *General Systems Theory and Human Communication*, Hayden Book Company, Nueva Jersey, 1975, pp. 21-32; y del mismo autor, “The Great Laws of Change Evolution”, A. Tang *et al.* (eds.), *Welfare, and Time in Economics: Essays in honor of Nicholas Georgescu-Roegen*, Lexington Books, Lexington, 1976, pp. 3-21.

<sup>11</sup> G.J. Klir y M. Vallach, *Cybernetic Modelling*, Nueva York, 1967.

los sistemas difusos.<sup>12</sup> Peter B. Checkland profundiza ambas dimensiones con su método de sistemas blandos, orientado a la solución de problemas de vertiente administrativa.<sup>13</sup> R. Ackoff y S. Sengupta proponen un método de diagnóstico, diseño y manipulación de configuraciones complejas adaptado al análisis de operaciones.<sup>14</sup> Del lado de la sociología funcionalista, en 1937 y 1957 Talcott Parsons confecciona los denominados criterios de la “acción” para el estudio de los sistemas sociales.<sup>15</sup> Más reciente, Walter Buckley adopta el concepto de multifinalidad para el estudio de las trayectorias de los fenómenos sociales inspirado en el principio de equifinalidad de Bertalanffy.<sup>16</sup> Una de las contribuciones en boga de esta disciplina, la teoría de sistemas sociales de Niklas Luhmann, se asienta en la categoría de autorreferencia y en la adaptación del postulado biológico de la autopoiesis enunciado por H.R. Maturana y F.J. Varela.<sup>17</sup>

En su vertiente cibernética, el enfoque de sistemas adquiere nuevos significados en función de sus etapas de desarrollo. En el periodo inicial (1950-1960), William R. Ashby elabora la ley del requisito de variedad, el principio de autoorganización y la ley de los modelos reguladores.<sup>18</sup> Stafford Beer, autor del modelo de sistema viable, y Magorah Maruyama, teórico de los circuitos de *feedback* negativo múltiple, generalizan la aplicación de la cibernética –principalmente el concepto de ciclo de autorrefuerzo– a los problemas administrativos.<sup>19</sup> En la siguiente etapa (1970-1980), Heinz von Foerster y un número importante de miembros de la Asociación Americana de Cibernética, postulan una cibernética de segundo orden.<sup>20</sup> Su principal característica es la adopción del análisis cognitivo para el estudio del agente observador en el sistema. Poco después aparece la contribución más importante del periodo: la antes mencionada autopoiesis, desarrollada

<sup>12</sup> G.J. Klir y B. Yuan, *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, 1995.

<sup>13</sup> P.B. Checkland y J. Scholes, *Soft Systems Methodology in Action*, John Wiley, Chichester, 1996.

<sup>14</sup> R. Ackoff y S. Sengupta, “Systems Theory from an Operations Research Point of View”, *Year Book of the Society of General Systems Research*, vol. X, 1965, pp. 43-48.

<sup>15</sup> T. Parsons, *La estructura de la acción social*, Guadarrama, Madrid, 1968.

<sup>16</sup> W. Buckley, *La sociología y la teoría moderna de los sistemas*, Amorrortu, Buenos Aires, 1973.

<sup>17</sup> N. Luhmann, *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*, Anthopos/Universidad Iberoamericana/CEJA, Barcelona, 1998; H.R. Maturana y F.J. Varela, *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*, Universitaria, Santiago, 1987.

<sup>18</sup> W.R. Ashby, “Self-Regulation and Requisite Variety”, en F.E. Emery (ed.), *Systems Thinking*, Penguin Books, Harmondsworth, 1969, pp. 105-124.

<sup>19</sup> S. Beer, *Cybernetics and Management*, English Universities Press, Londres, 1959; M. Maruyama, “The Second Cybernetics, Deviation-Amplifying Mutual Causal Process”, *American Scientist*, núm. 51, 1963, pp. 164-179.

<sup>20</sup> H. von Foerster, “On Constructing Reality”, *Observing Systems*, Intersystems, Salinas, 1981.

específicamente en la neurofisiología. Mediante ese concepto se designa la capacidad del sistema de autoproducir sus parámetros esenciales en el tiempo y el espacio. En la etapa más reciente (1990 en adelante), Stuart A. Umpleby, entre otros, estimula la creación de una corriente cibernética compatible con el comunitarismo y la integración de todos los indicadores de sistema –variables, sucesos, organizaciones e ideas.<sup>21</sup>

Estas contribuciones, tanto sistémicas como cibernéticas (en un sentido estricto), aparecen como respuesta a las exigencias explicativas de la ciencia, cada vez más rigurosas desde el punto de vista de la comprobación. En ese sentido, ilustran una tendencia encaminada a superar la explicación heurística a favor de una normatividad que asegure la iteración o repetición de las comprobaciones. El hecho no tiene importancia exclusivamente sistémica, en la medida que plantea nuevos planos de cooperación inter-método.

### TESIS DEL EMPIRISMO

El empirismo o analítica también se basa en dos conjeturas centrales. La primera afirma que la experimentación debe guiarse por el estudio de lo observable en el nivel de los objetos discretos. La segunda, que las interacciones entre los elementos no son lo suficientemente fuertes como para generar una realidad positiva de segundo orden (un sistema). En ese sentido, la cosa “es resuelta hacia el interior y, en consecuencia, puede ser constituida o reconstituida a partir de esto, procedimientos que son entendidos, ambos, en su sentido material y conceptual”.<sup>22</sup>

La primera hipótesis alumbra la investigación de aquellos objetos cuyas interacciones con el entorno no afectan ni determinan sus aspectos fundamentales. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que su acepción radical contradice el hecho de que la ciencia raras veces trata con objetos aislados. En las ciencias sociales, los fenómenos emergen a la observación como estructuras y contextos interrelacionados. Para Jean Piaget y la psicología genética, es casi imposible disociar el objeto de estudio del sistema en el que se presenta.<sup>23</sup> Ciertamente, el estudio de esas estructuras requiere de abstracciones que representan “construcciones de nuestro pensamiento” no fundadas en la observación, pero la desagregación analítica también representa una operación intelectual bajo el signo de la economía y la precisión. Esto se ilustra con el estudio del más indeterminado de los objetos, el electrón, el cual

<sup>21</sup> S.A. Umpleby, “The Cybernetics of Conceptual Systems”, *Paper*, Institute for Advanced Studies, Viena, 1994.

<sup>22</sup> L. von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, op. cit., pp. 18-19.

<sup>23</sup> J. Piaget, *Problemas de psicología genética*, Ariel, Barcelona, 1978, p. 191.

es “observado” mediante una construcción matemática que la teoría física no acaba de decidir si representa un agregado de partículas elementales o de fluidos. Como señala Gaston Bachelard, los electrones sólo se conocen a partir de una combinación de cuatro números cuánticos que son los “atributos” y “predicados” de su individualidad.<sup>24</sup>

La segunda conjetura importa en los casos en los cuales la incidencia externa puede descartarse sin desmedro de la explicación. Esta afectación es relativa toda vez que las investigaciones completas tienen un costo elevado. Sin embargo, en numerosos casos la importancia de las variables externas y de las interrelaciones obliga a recurrir al enfoque sistémico. En las infecciones biológicas, por ejemplo, “el terreno lo es todo, el microbio es nada”, según reconoce Louis Pasteur en su teoría germinal de las enfermedades infecciosas. En la psicología, nuevamente, el principio *gestalt* asienta la primacía del organismo, sus funciones y estructura, sobre los elementos constitutivos. En la sociología, finalmente, la existencia de sistemas sociales –sociedad, grupos, instituciones– define al propio objeto de estudio de esta disciplina. Más aún, de Émile Durkheim a Luhmann, la referencia al sistema constituye la principal vía de estudio de las agrupaciones humanas, preferencia que tienen en cuenta que el recurso al método analítico eliminaría de nuestra percepción amplios sectores de la realidad.<sup>25</sup>

No podemos concluir esta sección sin referirnos al individualismo metodológico, una de las derivaciones más importantes y reconocibles de la analítica. Su versión ideológica, representada por Friedrich A. von Hayek, afirma que las colectividades no pueden ser observadas, sino que resultan de una operación constitutiva intelectual. Para este autor, los macro conceptos “no se dan nunca a nuestra percepción”, ya que “representan sin excepción construcciones de nuestro pensamiento”.<sup>26</sup> Entre sus defensores más recientes, Steven M. Lukes y Ludolfo Paramio, “los problemas de la acción de clase como acción colectiva pueden plantearse en el marco del individualismo metodológico [porque] sus resultados explicativos son superiores a los ofrecidos por el paradigma clásico”.<sup>27</sup>

<sup>24</sup> G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, Quadrige/Presses Universitaires de France, París, 1991, p. 83.

<sup>25</sup> J.E. Dougherty y R.L. Pfaltzgraff, *Contending Theories of International Relations*, J.B. Lippincott, Filadelfia, 1971, pp. 103-137.

<sup>26</sup> F.A. von Hayek, *The Counter-Revolution of Science: Studies on the Abuse of Reason*, The Free Press of Glencoe/Collier-Macmillan Limited, Londres, 1955, pp. 54-55.

<sup>27</sup> L. Paramio, *El materialismo histórico como programa de investigación*, Instituto de Estudios Sociales Avanzados, Madrid, 1992, p. 32; véase también S.M. Lukes, “Methodological Individualism Reconsidered”, en D. Emmet y A. MacIntyre (eds.), *Sociological Theory and Philosophical Analysis*, Nueva York, 1970, pp. 69-82.

## COMPLEMENTARIEDAD INTER-MÉTODO

Para avanzar en el argumento de la conexión inter-método volvamos a la afirmación de Condillac, según la cual la diferencia de los enfoques analítico y sistémico estriba en que uno es “el camino que sube desde un valle a una montaña”, y el otro el que “desciende de la montaña hasta el valle”.<sup>28</sup> Anatol Rapoport retoma esta metáfora y explica sus costos y beneficios: a medida que se baja en la escala, se gana en precisión y se pierde en perspectiva; por el contrario, cuando se sube, nuevas y relevantes características entran en nuestro horizonte. En esta perspectiva, las macro muestras de la naturaleza reflejan propiedades generales de una amplia variedad de fenómenos que deben ir precisándose a medida que se acercan al universo empírico.<sup>29</sup> Al igual que otros autores de la teoría de sistemas, Rapoport supone que la sistémica recubre aspectos no considerados por la analítica, y viceversa.

Esta posición la comparten las versiones del empirismo promovidas por Willard V.O. Quine y Thomas S. Kuhn. El primero señala, en *Dos dogmas del empirismo*, que ningún significado conceptual puede relacionarse directamente con las observaciones, lo cual invalida la pretensión analítica de generar “un constructo lógico en términos que se refiera a la experiencia inmediata”. El estudio del mundo externo, advierte este autor, “enfrenta el tribunal del sentido de la experiencia, no de manera individual, sino exclusivamente como un cuerpo compuesto”. En ese sentido, “toda entidad tiene una identidad”. De regreso a una vieja disquisición, afirma que “la frontera entre los juicios analíticos y sintéticos simplemente no ha sido trazada. El que exista la necesidad de tal distinción es un dogma empírico del empirismo, un artículo metafísico de fe”.<sup>30</sup>

En *Estructura de las revoluciones científicas*, Kuhn examina los pasajes importantes de la historia de la ciencia y concluye que los saltos cualitativos en el conocimiento se deben al cambio de paradigma normativo. El término básico de su teoría, “ciencia normal”, designa la producción de conocimiento estructurada en torno a una o varias realizaciones fundamentales que la comunidad científica reconoce como el cimiento de su ejercicio (paradigma). El predominio de estas realizaciones se explica por su mayor capacidad predictiva, la cual está determinada *social e históricamente*.<sup>31</sup>

<sup>28</sup> E.B. Condillac, *Traité des systèmes*, op. cit., p. 91.

<sup>29</sup> A. Rapoport, “Modern Systems Theory: An Outlook for Copingwith Change”, en B.D. Ruben y J.Y. Kim (eds.), *General Systems Theory and Communication*, Hayden Book Co., Nueva Jersey, 1975, pp. 33-51.

<sup>30</sup> W.V.O. Quine, “Two Dogmas of Empiricism”, *Review*, vol. 60, núm. 1, enero, 1951, p. 65.

<sup>31</sup> T.S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Foundations of The Unity of Science, vol. II, University of Chicago Press, Chicago, 1970.

Otros exponentes del posempirismo también se refieren a la complementariedad de los enfoques analítico y sistémico, y a la necesidad de un modelo inter-método. Según James Bohman, y J. Alexander y B. Griesen, entre otros, la alternancia micro y macro nivel es una de las tareas centrales de la epistemología.<sup>32</sup> Para su perfeccionamiento, reclaman la creación de enlaces inter-método capaces de optimizar el estudio científico, aunque se abstienen de formularlos concretamente. Según Bohman, la “pregunta teórica y metodológica adecuada no es cómo reducir uno a otro, sino [conocer] cómo están vinculados e interconectados: el debate teórico ya no es sobre reducción, sino sobre enlace (*linkage*)”.<sup>33</sup>

### MODELO DE CONEXIÓN INTER-MÉTODO

Esbozar un modelo inter-método requiere, antes que nada, considerar algunas limitaciones permanentes del conocimiento científico. Estas limitaciones en la elaboración teórica y la validación empírica, se incluyen en el modelo inter-método para resolver algunas insuficiencias normativas de sistémica, en particular las que determinan su encapsulamiento en leyes abstractas y su vínculo superfluo con la experimentación. Definidos brevemente, los componentes o correctores del modelo son cuatro.

1. *Incompletitud*. Según el teorema de incompletitud de Kurt F. Gödel, la validez de las proposiciones del más formalizado de los lenguajes, la aritmética, no puede demostrarse dentro de su propio sistema. La comprobación tiene dos secciones. La primera señala que la teoría numérica encierra proposiciones inciertas, con lo cual se responde negativamente a una interrogante central de los lenguajes formales: “¿es posible probar la veracidad lógica de todas las proposiciones matemáticas?”. La siguiente, también conocida como “el segundo teorema”, establece que aun cuando la teoría de los números fuera consistente, no habría manera de demostrarlo con ayuda de los métodos del cálculo predicativo de primer orden —compuesto por las conexiones lógicas entre proposiciones, así como las propias proposiciones. Con otras palabras, para probar su consistencia, el sistema tendría que ser inconsistente. La principal consecuencia de ambos teoremas, esencial para las matemáticas y las ciencias cognitivas, es que los lenguajes formales representan sistemas intrínsecamente contradictorios. Aunque las antinomias pueden ser atenuadas por medio

<sup>32</sup> J. Bohman, *New Philosophy of Social Science*, Polity Press, Cambridge, 1991, pp. 149; y J. Alexander y B. Griesen, “From Reduction to Linkage”, en J. Alexander, B. Griesen, R. Münch y N. Smelser, *The Micro-Macro Link*, University of California Press, Berkeley, 1987.

<sup>33</sup> J. Bohman, *New Philosophy of Social Science*, *op. cit.*, p. 1.

de principios metalógicos –axiomas externos más poderosos–, éstos tampoco están exentos del riesgo de contradicción, ya que todo sistema lingüístico es incompleto.<sup>34</sup>

2. *Discontinuidad teórica*. Este término designa la inexistencia de un lenguaje único capaz de referirse de manera continua a la realidad multiforme del universo. La práctica científica responde a esta complejidad apelando a especializaciones y lenguajes específicos; de esa manera gana en precisión pero debido al fraccionamiento pierde en universalidad. La historia de la epistemología registra varios intentos de crear esperantos científicos, aunque sus características le impedirían referirse a numerosos aspectos de la realidad. Su función en el modelo inter-método radica en la identificación de tareas específicas de traducción o transporte.

3. *Indeterminación*. Más que su descubrimiento, la física cuántica produjo una reflexión específica sobre el fenómeno de indeterminación, a partir de la observación de que todo sistema científico opera cambios en su objeto de estudio. En nuestro modelo se emplea como equivalente de la iteración que no logra eliminar, sino ajustar o atenuar, las modificaciones que el observador le imprime al hecho analizado.<sup>35</sup>

4. *Multifinalidad*. Este tipo de finalidad ilustra una característica de los procesos sociales, los cuales suelen variar sus trayectorias a partir de etapas iniciales semejantes. En las palabras de Buckley, a estados iniciales iguales le corresponden estados finales distintos.<sup>36</sup> Su presencia en el modelo está orientada a controlar el empleo de relaciones de causalidad mecánica y unidireccional.

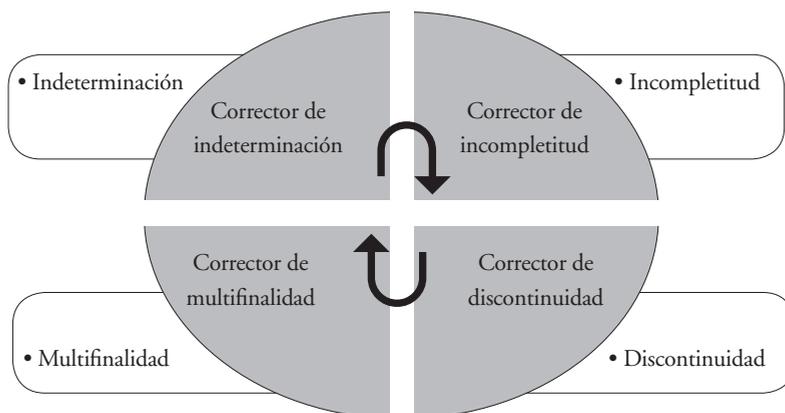
En su función correctora, los componentes permiten no sólo el ajuste de las teorías y del estudio de los objetos reales, sino que se conectan entre sí a partir de la circularidad y la recíproca corrección (Figura 1). Como modelo recursivo con cuatro correctores contiene tres ventajas normativas: *a*) permite considerar a las indeterminaciones como parte integrante de la relación entre la explicación –asentada en la teoría– y la verificación –realizada en términos analíticos–; *b*) facilita la organización circular y autocorrectiva de la ciencia con el propósito de maximizar los aspectos acumulativos de la investigación; *c*)

<sup>34</sup> K.F. Gödel, “On formally undecidable propositions of Principia Mathematica”, *Collected Works*, vol. 1, Oxford University Press, Nueva York, 1986, pp. 144-195.

<sup>35</sup> Este principio, inspirado en la ley de indeterminación de la física, ha sido empleado en la teoría de sistemas por Boulding y sus implicaciones epistemológicas han sido analizadas por Hempel.

<sup>36</sup> W. Buckley, *La sociología y la teoría moderna de los sistemas*, op. cit., pp. 128-129.

FIGURA 1  
*Iteración de correctores*



hace posible la definición del contenido de los correctores externos, y *d*) permite incluir al observador como parte del sistema explicativo. En un sentido amplio, el modelo propone la circularidad autorreferencial –autoobservación– y el ajuste normativo como forma de avance en la relación teoría-universo positivo.

Para ilustrar su empleo tomemos un caso. Consideremos un problema teórico cualquiera y su expresión formal. El siguiente paso consiste en el control de la incompletitud mediante un corrector lógico. Enseguida se procede a la definición disciplinaria –interdisciplinaria, transdisciplinaria– y a sus consecuencias sobre el transporte o la traducción de conceptos y leyes de una disciplina a otra. Aquí el corrector se identifica con los mecanismos de supervisión y ajuste de dichas operaciones. El siguiente paso radica en la “auscultación” del objeto de estudio y de sus determinantes causales. Éstas imprimen un sentido específico a la explicación, que en el caso de los sistemas sociales se diferencia de la predicción y favorece en su lugar las series probabilísticas. Su corrector incide propiamente en este aspecto de la explicación y precisa el alcance de la hipótesis. En el penúltimo paso, el modelo considera el efecto del observador sobre el objeto y sus consecuencias metodológicas. En ese caso, el corrector apela a la contextualización a fin de evitar la tautología autorreferencial. El modelo prescribe como última etapa dos niveles de reflexión: una específica, conectada con la solución del problema, y otra general, adecuada al ajuste de la teoría en función de los resultados. La primera justifica la experimentación, mientras que la segunda asegura el sentido circular y recursivo del modelo. De esta manera, el modelo produce

varias “salidas” o explicaciones en cada ciclo y una espiral acumulativa necesaria para la renovación de la teoría de sistemas.

### A MANERA DE CONCLUSIÓN

El presente trabajo se inscribe en la búsqueda de racionalizar el esfuerzo científico mediante la identificación de oportunidades para la cooperación entre comunidades de investigadores. Ese objetivo ha guiado una breve reseña del debate inter-método, seguido de la elaboración de un modelo capaz de superar la oposición y los costos de la antinomia sistémica analítica. Sin embargo, este propósito no atenúa algunas insuficiencias. Entre las más importantes cabe señalar tres: *a)* como todo recurso metodológico, el modelo debe someterse al arbitrio de la práctica; la satisfacción de este requisito, cabe precisarlo, supone en este caso sustanciales recursos materiales, *b)* la concentración en los enlaces inter-método no debe limitar el desarrollo de los enfoques particulares apelando a sus ventajas propias; el modelo no implica asimilación sino cooperación; y *c)* el número de correctores puede ser mayor a los enunciados en el presente trabajo; no importa demasiado el orden en el que se utilizan por el carácter recursivo del modelo, aunque cada uno comporta criterios y funciones específicas que es necesario definir con anticipación. Más allá de estas limitaciones, el modelo permite identificar las vías de realización de los enlaces inter-método, una de las tareas pendientes de la epistemología de las ciencias sociales.

### BIBLIOGRAFÍA

- Ackoff, R. y S. Sengupta, “Systems Theory from an Operations Research Point of View”, *Year Book of the Society of General Systems Research*, vol. x, 1965, pp. 43-48.
- Alexander, J. y B. Griesen, “From Reduction to Linkage”, en J. Alexander, B. Griesen, R. Münch y N. Smelser, *The Micro-Macro Link*, University of California Press, Berkeley, 1987.
- Aristóteles, *Partes de los animales. Movimiento de los animales. Marcha de los animales*, Gredos, Madrid, 2000.
- Ashby, W.R., “Self Regulation and Requisite Variety”, en F.E. Emery (ed.), *Systems Thinking*, Penguin Books, Harmondsworth, 1969, pp. 105-124.
- Bachelard, G., *Le nouvel esprit scientifique*, Quadrige/Presses Universitaires de France, París, 1991.
- Barton, J. y T. Haslett, “Analysis, Synthesis, Systems Thinking and the Scientific Method: Rediscovering the Importance of Open Systems”, *Systems Research and Behavioral Sciences*, núm. 24, 2007, pp. 143-155.
- Beer, S., *Cybernetics and Management*, English Universities Press, Londres, 1959.

- Bertalanffy, L. von, *Teoría general de los sistemas*, FCE, México, 1976.
- Bohman, J., *New Philosophy of Social Science*, Polity Press, Cambridge, 1991.
- Boulding, K.E., "General Systems Theory: The Skeleton of Science", en B.D. Ruben y J.Y. Kim (eds.), *General Systems Theory and Human Communication*, Hayden Book Company, Nueva Jersey, 1975, pp. 21-32.
- , "The Great Laws of Change Evolution", en A. Tang *et al.* (eds.), *Welfare, and Time in Economics: Essays in honor of Nicholas Georgescu-Roegen*, Lexington Books, Lexington, 1976, pp. 3-21.
- Buckley, W., *La sociología y la teoría moderna de los sistemas*, Amorrortu, Buenos Aires, 1973.
- Condillac, E.B. de, *Lógica*, Orbis, Buenos Aires, 1984.
- , *Traité des systèmes*, Fayard, París, 1991.
- Cusa, N. de, *La docta ignorancia*, Orbis, Buenos Aires, 1984.
- Checkland P.B. y J. Scholes, *Soft Systems Methodology in Action*, John Wiley, Chichester, 1996.
- Dougherty, J.E. y R.L. Pfaltzgraff, *Contending Theories of International Relations*, J.B. Lippincott, Filadelfia, 1971.
- Foerster, H. Von, "On Constructing Reality", *Observing Systems*, Intersystems, Salinas, 1981.
- Georgescu-Roegen, N., *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, 1971.
- Gödel, K.F., "On formally undecidable propositions of Principia Mathematica", *Collected Works*, vol. I, Oxford University Press, Nueva York, 1986, pp. 144-195.
- Hayek, F.A. von, *The Counter-Revolution of Science: Studies on the Abuse of Reason*, The Free Press of Glencoe/Collier-Macmillan Limited, Londres, 1955.
- Jung, C.G., *Lo inconsciente*, Losada, Buenos Aires, 1976.
- Kant, I., *Crítica de la razón pura*, Losada, Buenos Aires, 1970.
- Klir, G.J. y M. Vallach, *Cybernetic Modelling*, Nueva York, 1967.
- y Yuan B., *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications*, Prentice-Hall/Englewood Cliffs, Nueva Jersey, 1995.
- Kuhn, T.S., *The Structure of Scientific Revolutions*, Foundations of The Unity of Science, vol. II, University of Chicago Press, Chicago, 1970.
- Lorenz, K., *Consideraciones sobre las conductas animal y humana*, Planeta-Agostini, México, 1993.
- Luhmann, N., *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*, Anthopos/Universidad Iberoamericana/CEJA, Barcelona, 1998.
- Lukes, S., "Methodological Individualism Reconsidered", en D. Emmet y A. MacIntyre (eds.), *Sociological Theory and Philosophical Analysis*, Nueva York, 1970, pp. 69-82.
- Maruyama, M., "The Second Cybernetics, Deviation-Amplifying Mutual Causal Process", *American Scientist*, núm. 51, 1963, pp. 164-179.
- Maturana, H.R. y F.J. Varela, *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*, Universitaria, Santiago, 1987.
- Paramio, L., *El materialismo histórico como programa de investigación*, Instituto de Estudios Sociales Avanzados, Madrid, 1992.

- Parsons, T., *La estructura de la acción social*, Guadarrama, Madrid, 1968.
- Platón, *Diálogos*, vol. III, “Fedón”, “Banquete”, “Fedro”, Gredos, Madrid, 2003.
- Piaget, J., *Problemas de psicología genética*, Ariel, Barcelona, 1978.
- Quine, W.V.O., “Two Dogmas of Empiricism”, *Review*, enero, vol. 60, núm. 1, 1951.
- Rapoport, A., “Modern Systems Theory: An Outlook for Coping with Change”, B.D. Ruben y J.Y. Kim (eds.), *General Systems Theory and Communication*, Hayden Book Co., Nueva Jersey, 1975, pp. 33-51.
- Russell, B., *Los problemas de la filosofía*, Editora Nacional, México, 1974.
- Spencer, H., *Principles of Sociology*, vol. 1, Williams & Norgate, Londres, 1897.
- Tevezadze, G.V., “La notion de système chez Kant”, *Filosofskie naukie*, núm. 4, 1981, pp. 80-87.
- Umpleby, S.A., “The Cybernetics of Conceptual Systems”, *Paper*, Institute for Advanced Studies, Viena, 1994.
- Vieillard-Baron, J.-L., “Le concept de système de Leibniz à Condillac”, *Studia Leibnitiana, Supplementa*, vol. 15, 1975, pp. 97-103.