



## ARTICULOS

# EL «SISTEMA» DE LA TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS (REEXPOSICIÓN CRÍTICA)

PRIMERA PARTE

ALBERTO HIDALGO

Oviedo



unque el notable biólogo vienés Ludwig von Bertalanffy expuso originalmente el proyecto de construir una Teoría General de los Sistemas (T.G.S.) —interpretable alternativamente como Teoría de Sistemas Generales— en el seminario filosófico de Charles Morris en 1937, su primera publicación sobre el tema no aparece hasta 1945 en alemán y 1950 en inglés (1). La fría acogida dispensada por la Universidad de Chicago a un proyecto tan «metafísico» hizo sospechar a su promotor que el *Zeitgeist* no le resultaba favorable aún. No obstante, debe subrayarse que por estas mismas fechas se estaba elaborando el concepto *clave* de la Teoría, tanto en su aspecto técnico como en su vertiente ideológica. En efecto, los componentes intuitivamente diferenciales de la noción de *sistema abierto* aparecen en un trabajo de Wolfgang Köhler publicado en 1938, si bien su rigurosa caracterización biofísica en términos de

«estado uniforme» y de «proceso irreversible» debe atribuirse a Burton en 1939 y al propio von Bertalanffy en 1940 (2). A pesar de estos adelantos, la T.G.S. hubo de esperar a que nuevas y revolucionarias disciplinas como la Cibernética, la Teoría de los Juegos, la Teoría de la Información y la Teoría de la Decisión crearan el clima de libertad intelectual adecuado para su recepción. Una interpretación «tendenciosa» de von Bertalanffy, destinada sin duda a sacar ganancia del «río revuelto» de las denominaciones y de los orígenes, presenta estas disciplinas como capítulos empíricos de acumulación de modelos y generalizaciones abstractas únicamente integrables bajo la *Weltanschauung* omnicomprendiva de la T.G.S.

Ahora bien, quiero llamar la atención aquí, a título de inventario, sobre algunos datos relevantes para una versión más sinuosamente dialéctica y, en consecuencia, más definitiva. Ni qué decir tiene que la Segunda Guerra Mundial sirvió, de rebote, para potenciar los nuevos enfoques científicos útiles en algún grado a la tecnología del *hardware* militar. En este sentido no es casual que durante la década de los cuarenta se produzca una notable «institucionalización» de la Cibernética y Teorías afines (3). La T.G.S., en cambio, no alcanza forma institucional hasta 1954 tras la fundación de la *Society for General Systems Research* como resultado de los contactos mantenidos entre el citado von Bertalanffy, el eco-

(1) El argumento principal de este trabajo gira en torno a la figura y la obra de L. von Bertalanffy, fundador y principal promotor de la T.G.S. en su sentido moderno. Nació en la todavía «Imperial y Real» Viena de los Habsburgo en 1901, estudiante y profesor de Biología en su Universidad, pertenece a una generación que vio desplomarse un sistema de vida y una cosmovisión aparentemente definitivos e inmortales (cfr. sobre el clima intelectual de la ciudad entre 1890 y 1919 el excelente libro de A. Janik y S. Toulmin, *La Viena de Wittgenstein*, Taurus, Madrid, 1974). Dos rasgos que hallamos en la confección de la T.G.S., a saber, el convencimiento de la relatividad de las categorías o «perspectivismo» y la imperiosa necesidad de construir una nueva y más resistente cosmovisión, pueden relacionarse significativamente con los estigmas que este trauma cultural, psicológicamente interiorizado, pudieron grabar en la «mente» de von Bertalanffy. Tras contribuir con su monumental *Theoretische Biologie* (2 vols. Berlin, Borntraeger, 1932) a la institucionalización académica de esta disciplina vuelve a Viena como Catedrático en 1934, donde permanece hasta 1948. Aunque su formación filosófica es de corte neopositivista (M. Schlick en Viena, H. Reichembach en Berlín), su interés por la mística alemana (*Nibelungen von Kues*, Munich, G. Müller, 1928), el relativismo histórico de Spengler (la decadencia de occidente es un hecho —afirma con la convicción del que ha tenido una vivida experiencia de ello—) y otras tradiciones heterodoxas «le impidió ser un buen positivista». Pese a ello encontramos fuertes vestigios carnapianos en su ideal de una ciencia unificada, su «formalismo» y su obsesión por la «operatividad». Entre 1955 y 1958 lo hallamos como Director de investigación biológica en el Hospital del Monte Sinaí, después de cinco años de bautismo americano en la Universidad de Ottawa. Entre 1961 y 1968 profesa en la Universidad de Alberta (Edmonton, Canadá), desde donde pasa a la del Estado de New York en Buffalo. La publicación mencionada en el texto es el artículo «Zu einer allgemeinen Systemlehre», publicado originalmente en la *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, 18, N.º 3/4, 1945; en inglés aparece como «An Outline of General System Theory» en el *British Journal of the Philosophy of Science*, 1, 1950. El Capítulo IIIº del libro *General System Theory, Foundations, Development, Applications*, ed. George Braziller, Inc, New York, 1968 condensa perfectamente el contenido del artículo. (Hay versión castellana de la edición inglesa de 1971 en F.C.E., Madrid, 1976).

(2) Las referencias de los trabajos citados sobre *sistemas abiertos* son:

- 1938: W. Köhler, *The Place of Values in the World of Fat, Liveright*, Cap. 8º, pp. 314-28. Reproducido en la compilación de F.E. Emery: *Systems Thinking*, Penguin Books, Harmondsworth, Middlesex, England, 1969.
- 1939: A. C. Burton, «The Properties of the Steady State Compared to Those Equilibrium as Shown in Characteristic Biological behavior», *Journal of Cellular and Comparative Physiology*, 14, pp. 327-49.
- 1940: L. von Bertalanffy, «Der Organismus als Physikalisches System Betrachtet», *Die Naturwissenschaften*, 28, pp. 521-531. El Capítulo Vº de *General System Theory (op. cit.)* reproduce con leves modificaciones el artículo.

nomista Kenneth E. Boulding, el biomatemático de origen ruso Anatol Rapoport y el fisiólogo Ralph Gerard en el seno de la *American Association for the Advancement of Science*. Desde 1956 la Sociedad publica un *Yearbook*, citado normalmente como *General Systems*. Esta rápida institucionalización a nivel de órganos careció, sin embargo, de una pronta proyección internacional semejante a la que la Cibernética experimentó en manos de Norbert Wiener. Curiosamente, el marco teórico ofrecido por la T.G.S. sólo inicia su despegue a partir de la década de los sesenta, al mismo tiempo y al mismo ritmo que la estrella de la Cibernética parece ir extinguiéndose con el entusiasmo y la vida de Wiener (4). Otra interpretación de von Bertalanffy (no menos tendenciosa que la anterior) insinúa que la T.G.S. es como el Ave Fénix resurgente de las cenizas «mecanicistas» de la Cibernética, la Teoría de los Juegos, la Teoría de la Información y la Teoría de la Decisión, varadas todas ellas por su «empirismo unilateral», la parcialidad de sus enfoques respectivos y la insuficiencia de sus «magras y endeables aplicaciones» (5).

(3) En efecto, si prescindimos de lo que Volker Herra ha denominado la «Prehistoria de la Cibernética» (*Convivium*, 3, 1971, pp. 47-72), puede aseverarse que el enfoque cibernético se inicia con el artículo de A. Rosenbluth, N. Wiener y J. Bigelow, «Behavior, Purpose, and Teleology» (*Philosophy of Science*, 10) en 1943 y se institucionaliza durante las diez conferencias que bajo los auspicios de la Jossiah Macy Jr. Foundation se celebran entre 1942 y 1953 (de las que destacamos aquí por su importancia la de Princeton en 1943-44 y la reunión de New York en 1946). La publicación de *Cybernetics* (M.I.T. Press, Cambridge, 1948) por Wiener supone la definitiva consagración del nuevo campo científico del control. A partir de entonces se suceden los Congresos Internacionales (Paris, 1951; Namur, 1956; Zurich, 1957, etc.) y la fundación de nuevas revistas (*Cibernética*, 1958; *Kybernetika*, 1965). Abusando de los paralelismos, me atrevería a decir que *Cibernética* de Wiener guarda con el movimiento cibernético en 1948 la misma proporción que veinte años después *General System Theory* guardará con el movimiento de la T.G.S. No es casual que el primer *Journal of General Systems*, comience a publicarse en 1972.

Algo semejante ocurre con la Teoría de los Juegos, cuyos tópicos centrales quedan sustancialmente tratados en la monumental obra de John von Neumann y Oskar Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior* en época tan temprana como 1944 (Princeton University Press, 2ª ed. 1947). Desde un punto de vista histórico debe recordarse, no obstante, que von Neumann comenzó a desarrollar la Teoría durante los años veinte («Zur Theorie der Gesellschaftsspiele» *Mathematische Annalen*, 100, 1928) y que, antes aún, E. Borel había concebido algunas ideas sobre el tema. Una presentación verbal de la Teoría y sus aplicaciones en la actualidad nos la sirve M. D. Davis (*Teoría del juego*, Alianza Universidad, Madrid, 1971). Los aspectos matemáticos pueden consultarse en la *Introducción a la Teoría matemática de los Juegos* (Aguilar, Madrid, 1966) de J.C.C. McKinsey.

Por lo que respecta a la Teoría de la Información resulta más difícil prescindir de los antecedentes, dada la íntima conexión del concepto de *información* con el termodinámico de *entropía* y los trabajos precusores de H. Nyquist en 1924 y R.V.L. Hartley en 1928. No obstante, el trabajo fundamental en el aspecto técnico sigue siendo el artículo de Claude E. Shannon, «The Mathematical Theory of Communication», publicado originalmente en el *Bell System Technical Journal*, Julio y Octubre de 1948. Las exégesis de Warren Weaver tuvieron el mérito indiscutible de ponerlo a disposición de un público más amplio desde una perspectiva más general. Para una versión reciente de la Teoría en su relación con la noción de sistema puede verse Lee Thayer, *Communication and Communication Systems*, (Homewood, Illinois, R.D. Irwin, 1968; versión cast. Península, Barcelona, 1975), que además de una abundante bibliografía aporta una muestra de la potencia paradigmática de la Teoría de la Comunicación como Teoría General.

La Teoría de la Decisión tiene orígenes más oscuros. Por un lado se conecta con el problema de la decidibilidad «lógica» o «matemática», en torno al cual se condensa una larga constelación de contribuciones, cuyo inventario puede consultarse en W. Ackermann, *Solvable Cases of the Decision Problem* (Amsterdam, 1954) y, por otro, con la técnica de adopción de decisiones racionales sobre todo en situaciones de incertidumbre. Herbert A. Simon en su *Administrative Behavior. A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization* MacMillan, New York, 1947) puede considerarse un clásico que contribuye decisivamente a la institucionalización de la disciplina. Esta Teoría y la de los juegos convergieron en el terreno común de la inferencia estadística y desde Abraham Wald, *Statistical Decision Functions* (J. Wiley and Sons, New York, 1954) pueden considerarse inseparable por lo que a sus aspectos matemáticos se refiere.

Entre estas Teorías se produce un profundo intercambio de ideas, en el que la concepción interdisciplinaria propugnada por la Cibernética merece la responsabilidad principal. Baste aquí con recordar que J. von Neumann fué asiduo colaborador de Wiener, llegando incluso a organizar el Congreso de Princeton en 1943. Wiener por su parte fue uno de los primeros en señalar las limitaciones de la Teoría de los Juegos desde la perspectiva cibernética. El mutuo interés por el diseño de computadores en términos lógicos favoreció una fecunda colaboración. No menos significativa resulta la deferencia mutua que Wiener y Shannon se dispensan en relación a la paternidad de la Teoría de la Información. Si Shannon enfatiza su enorme deuda con las ideas filosóficas básicas de Wiener, éste puntualiza generosamente que el mérito del desarrollo matemático de tales ideas pertenece por entero a Shannon. Digamos para concluir que el mutuo interés por la *lógica matemática* les acerca a los problemas más rigurosos de la Teoría de la Decisión.

Para los propósitos de la presente nota estos apretados apuntes cronológicos resultan suficientes. Epistemólogos y teóricos de la ciencia profundizarán en el futuro el análisis histórico de esta provocativa Teoría, que se autoconciencia y se presenta como un nuevo «paradigma científico». Mis designios aquí se limitan a poner en entredicho ciertas ambigüedades epistemológicas y ontológicas de principio, que subyacen a la alegre recepción del «programa» de von Bertalanffy por parte justamente de las disciplinas académicas de más débil estatuto gnoseológico. La *moda* de la T.G.S. está invadiendo también la geografía de nuestro país a través de teorizaciones de segunda mano (pienso en prospecciones como la de W. Buckley en el campo de la Sociología o en sistematizaciones como la de Jiménez en la Ciencia de la Administración (6) —por citar obras meritorias— y precisa urgentes correcciones de carácter crítico. No se trata, naturalmente, de cometer la demagógica ingenuidad de etiquetar la nueva Teoría con el rótulo de «siniestro instrumento ideológico del capitalismo», a la manera de algunos sociólogos a-críticos (por más que reclamen para sí el apelativo de críticos), incapaces de ver en el concepto de *sistema* los aspectos dinámicos olvidados por el conservador funcionalismo parsoniano, o excesivamente pagados de la noción pseudomarxista de la determinación económica de las superestructuras (7). Tampoco se trata de detenerse maliciosamente en la mera constatación sociológica del relevo biológico de líderes intelectuales —digamos, de N. Wiener por L. von Bertalanffy o de J. von Neumann por A. Rapoport—, si bien tal situación se contempla en *La estructura de las revoluciones científicas* de Thomas S. Kuhn (8) como una *conditio sine qua non* para la sustitución de un «paradigma» por otro. Mi análisis pretende ser gnoseológico e incidir en cuestiones

(4) Las ideas de Norbert Wiener (1894-1964) «prendieron» en seguida. Quizá su peculiar personalidad contribuyese a tan rápida difusión y aceptación. Una sugerente glosa de la misma fue redactada en *memoriam* por Stephen Toulmin en 1964: «The Importance of Norbert Wiener» *The New York Review of Books*, sept. (Reproducido en *Perspectivas de la revolución de los computadores*, Zenón W. Pylyshyn (ed.), Alianza, Madrid, 1975). El punto que interesa destacar aquí puede expresarse también en términos de Toulmin: «Cuando Wiener se acercaba a los setenta años, algunos ya tenían dudas acerca de la importancia de su contribución, ¿habría sido justificado todo el primer alboroto? ¿No se habían exagerado las pretensiones iniciales sobre el significado y consecuencias de la Cibernética?» (Ib. p. 207). No debe extrañar la asunción y fomento de esta corriente de dudas por parte de von Bertalanffy, quien pasa de la constatación de su aplicación limitada a las regulaciones «secundarias» en 1955 a la clara afirmación de su fracaso (no de su utilidad) en 1967.

(5) Si von Bertalanffy ha señalado las limitaciones de la Cibernética, Rapoport ha insistido más en las de la Teoría de los Juegos del malogrado von Neumann (1903-1957). Cfer.: «Critiques of Games Theory» *Behavioral Science*, 4, 1959. También «Uso y abuso de la Teoría de los Juegos» en David M. Messick (compilador): *Matemáticas en las ciencias del comportamiento* (Alianza, Univ., Madrid, 1974). Las críticas a la Teoría de la Información, en cambio, no afectan al desarrollo técnico de Claude Elwood Shannon (n. 1916), sino a sus aplicaciones biológicas y a su generalización como teoría omnicompreensiva. Un cuadro resumen de estas críticas se hallan en *General System*. (op. cit.), pp. 103, ss.

(6) Walter Buckley: *Sociology and Modern System Theory*, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey, 1967. Versión castellana en Amorrortu, Buenos Aires, 1971.

Juan Ignacio Jiménez Nieto: *Teoría General de la Administración. La Ciencia Administrativa a la luz del Análisis Sistemático*, ed. Tecnos, Madrid, 1975.

(7) Los sociólogos que han tenido noticia de la T.G.S. a través del libro de Buckley se han apresurado a emitir un juicio irremisiblemente negativo sobre ella. No se han molestado en consultar las fuentes y han ignorado sistemáticamente hechos tales como la recepción de esta Teoría en el campo socialista. A este propósito conviene recordar que von Bertalanffy mismo se queja amargamente de que la paternidad de sus ideas no le haya sido reconocida en U.S.A. y sí, en cambio, en las U.R.S.S. y en los países de Europa Oriental (Cfer.: *Robots, Men and Minds. Psychology in the modern World*, George Braziller, New York, 1967; versión cast. en Guadarrama, Madrid, 1974, p. 81). Por lo demás, la T.G.S. ofrece internamente un mayor rigor en el esclarecimiento y utilización del concepto de *totalidad*, cuya raigambre marxista, al menos desde Lukács, resulta inexcusable. Convento aquí con esta apreciación de M. García Pelayo, pero no afirmo con él que la T.G.S. es «un nuevo fenómeno a añadir a la teoría de la tendencia a la convergencia entre el campo socialista y capitalista» (Cfer.: «La Teoría General de los Sistemas» *Revista de Occidente*, Diciembre, 1975, p. 59). El modelo matemático de «sistema», que ofrece von Bertalanffy es tan privativo del capitalismo o del socialismo, como puedan serlo sus ecuaciones diferenciales.

(8) Puesto que von Bertalanffy apela explícitamente a la Teoría de la Ciencia de Kuhn (ed. castellana en F.C.E., México, 1971) debe ser consciente de este detalle y no es necesario recordárselo.

tales como el carácter científico de la T.G.S., sus diferencias de «paradigma», si existen, en relación con la Cibernética, su rendimiento epistemológico en contraste con su propio «programa», la propia utilización y alcance ontológico del concepto mismo de sistema, etc. Los párrafos siguientes tratarán de evidenciar las contradicciones y ambigüedades insertas en los planteamientos de la T.G.S., al objeto de proceder a una valoración más ajustada de sus merecimientos.

## 1. ¿UNA EMPRESA CIENTÍFICA CON RECURSOS FILOSÓFICOS?

Los últimos textos salidos de la pluma de L. von Bertalanffy gozan de una entonación enfática, entre la profecía y la paranoia, que les hace especialmente sugestivos para quienes gustan de disonancias y provocaciones. Sus delirios de grandeza alcanzan su más alta significación sistemática en el «Prefacio a la edición inglesa» de *General System Theory* en Febrero de 1971, donde se exponen los tres aspectos principales de su nueva Teoría (llamada a convertirse en el nuevo «paradigma» de la ciencia). Tales aspectos «inseparables en cuanto a contenido, pero distinguibles en intención» (9) pueden resumirse del siguiente modo:

En primer lugar, la T.G.S. debe interpretarse como una *ciencia de los sistemas* en el sentido específico de «doctrina de principios aplicables a todos los sistemas (o a subclases definidas de ellos)» (p. xiii). Rigurosamente desarrollada deberá exhibir una estructura axiomática, en la que aparezcan definiciones precisas (en este contexto von Bertalanffy «define» la noción de sistema *formalmente* mediante un sistema de ecuaciones diferenciales simultáneas para un número finito de elementos y axiomas adecuados, a partir de los cuales se deduzcan *a priori* (esto es, «independientemente de su interpretación física, química, biológica, sociológica, etc.», p. 65) «proposiciones que expresen las propiedades y principios de los sistemas» (p. 55), tales como la ley exponencial de crecimiento, el principio de competencia en las organizaciones, los de centralización y mecanización progresivas y, sobre todo, los de orden jerárquico y finalidad (10). Una subclase especial de sistemas, los abiertos, gozarían de una propiedad enteramente peculiar: la *equifinalidad* (p. 136 y ss.). El campo acotado por esta nueva ciencia son los sistemas entendidos como «todos» y «totalidades», en tanto que constituidos por elementos *interrelacionados*. Las relaciones así enfatizadas pertenecen a dos clases distintas: por un lado se estudian las relaciones internas al sistema y, por otro, se exploran los *isomorfismos* y *homologías* intersistemáticas, contribuyendo en este sentido a la realización de la unidad de la ciencia «de un modo

más concreto y más profundo» (p. 89). En suma, la T.G.S. en su aspecto científico no parece contentarse con desempeñar el papel de una ciencia particular y especializada más, sino que aspira, en palabras de von Bertalanffy a reemplazar lo que se conoce como «teoría de las categorías» de N. Hartmann por un sistema exacto de leyes lógico-matemáticas» (p. 88).

En segundo lugar, la T.G.S. debe entenderse como una *tecnología de los sistemas*. Ahora bien, de las aseveraciones del biólogo vienés se desprende que lo que aporta en este aspecto su Teoría no es precisamente un conjunto de técnicas nuevas aplicables a problemas específicos, sino una «actitud de naturaleza holista, generalista o interdisciplinaria» (p. xiv). Las nociones básicas y la solución de problemas tecnológicos concretos los han aportado ya disciplinas como la teoría del control y la información para la llamada «ingeniería de sistemas», la programación lineal y la teoría de los juegos en «investigación operativa», y la biomecánica, la teoría de la decisión, la psicología aplicada, etc., en lo que concierne a la «ingeniería humana». Constatar que los modelos o conceptualizaciones de estas disciplinas van más allá de sus propias fronteras o que los problemas que tratan contienen interrelaciones entre gran número de variables no justifica por sí sólo la existencia de una «supertecnología de los sistemas», capaz de conjuntar los diferentes enfoques. Afirmarla en el vacío puede ser un indicio de megalomanía que no resuelve ningún problema tecnológico concreto, salvo quizá el del cerebro que hace la afirmación para ajustar endógenamente sus propias piezas sin necesidad de la intervención de «ingenieros humanos». En un contexto más modesto von Bertalanffy se limita a asignar el papel de «ciencia básica» a la T.G.S., cuyas aplicaciones remiten más bien a la teoría de la automatización (p. 94). No se ve, pues, en qué sentido puede haber una «tecnología de los sistemas», nueva y diferente de los campos tecnológicos ya acotados por otras disciplinas.

La T.G.S., finalmente, debe interpretarse como una *nueva filosofía de la naturaleza*, pues «al igual que toda teoría científica de gran alcance tiene sus aspectos meta-científicos o filosóficos» (p. xv). La *filosofía de los sistemas* insta una nueva visión del mundo y una reorientación del pensamiento llamados a sustituir al concepto «mecanicista» del universo plasmado a base de leyes ciegas de la naturaleza y de entidades físicas que se mueven al azar. Se trata, en definitiva, de reemplazar el esquema de *causalidad lineal* o de dirección única por una visión organizativa del «mundo como una gran organización» (11). Acogiéndose al vocabulario de Thomas Kuhn, cuyos criterios para el estudio de las revoluciones científicas «describen de maravilla los cambios acarreados por los conceptos organizativos y de sistemas» (p. 17), von Bertalanffy anuncia el advenimiento de su nuevo «paradigma», que revolucionará el futuro de la física y de la biología, así como el de la sociología y la psicología. Esta nueva filosofía pugna por abrirse camino a través de una tradición filosófica que se remonta a Nicolás de Cusa con su *coincidentia oppositorum*, a la visión de la historia de Vico e Ibn-Kaldun como sucesión de entidades o

(9) *General System*. op. cit. p. xiii. Esta y las sucesivas citas de página que aparecen en el texto entre paréntesis corresponden a la edición castellana.

(10) «El principio de orden jerárquico en la naturaleza viviente se presenta como un hecho descriptivo y demostrable, del todo alejado de cualquier connotación filosófica que pudiera llevar implícita» afirma taxativamente Paul A. Weiss: «El sistema viviente, determinismo estratificado» *Convivium*, 33, 1971/III, p. 6). Aunque von Bertalanffy no es tan radical, parece estar convencido también del carácter científico de estos principios.

(11) *Robots, Hombres y Mentes*, op. cit., p. 79. A partir de este momento introducimos las citas de página en el texto entre paréntesis. Para distinguir las que pertenecen a este libro de las de *General System*, utilizaremos números en cursiva.

«sistemas» culturales, a la medicina mística de Paracelso, a Leibniz, a la dialéctica de Marx y Hegel «por mencionar unos cuantos nombres de una rica panoplia de pensadores» (p. 9). El biólogo vienés construye un verdadero *crucigrama* culturológico en sus publicaciones, cuya resolución desborda el marco de este trabajo; pero en ningún momento aclara la constelación de Ideas o filosofemas que configuran esta tradición, ni apela a criterio alguno de discriminación con respecto a otras tradiciones. Pese a ello insinúa la existencia de otra tradición que parece considerar divergente, en la que curiosamente se inscriben Platón, Descartes y Kant (p. 252). Retengamos, de momento, esta información, para dar paso a una presentación más sistemática de su filosofía, que «bien puede dividirse en tres partes» (p. XV), a saber, *ontología, epistemología y ética* de los sistemas.

Si programáticamente von Bertalanffy parece asignar a la *ontología de los sistemas* la aseptica misión de definir el concepto de sistema tanto en su aspecto *real*, como en su aspecto *conceptual*, de hecho acaba remitiendo tal cuestión a la epistemología (p. xvi). Creo proceder filosóficamente (esto es, críticamente), si en lugar de seguir sus indicaciones, rastreo su concepción acerca de la *omnitud realitatis*, tema básico en cualquier tipo de ontología. Declarándose perspectivista» en distintos contextos, vale decir que von Bertalanffy apuntala esta toma de posición ontológica mediante dos argumentos diferentes. El primero consiste en mostrar que «la realidad se presenta como un tremendo orden jerárquico de entidades organizadas, que va, en superposición de numerosos niveles, de los sistemas físicos y químicos a los biológicos y sociológicos» (p. 90). Dentro de la T.G.S. resulta ya clásico recurrir a la clasificación jerárquica del universo desarrollada por K. Boulding (12) y recogida por diversos autores, entre ellos el propio von Bertalanffy (pp. 28-9), pues con más o menos retoques todos mantienen sustancialmente la diferenciación creciente entre estos nueve niveles: (1) el reino de las estructuras estáticas, que constituyen la anatomía del universo; (2) el de los sistemas dinámicos simples con movimientos predeterminados y necesarios de tipo mecánico (máquinas, relojes o mecánica celeste); (3) el nivel de los sistemas cibernéticos con mecanismos de control de *feed-back*; (4) el estrato de los sistemas abiertos, cuyas propiedades características son el automantenimiento metabólico y la capacidad de autoreproducción; (5) el nivel «genético-societal» de los organismos «vegetaloides» con división del trabajo y aguda diferenciación entre el genotipo y el fenotipo; (6) el plano de los animales entendidos como autómatas, pero con finalidades y autoconocimiento; (7) el nivel específicamente humano, en el que la autoconciencia y la capacidad de expresión y recepción simbólicas parecen distintivos; (8) el penúltimo estadio corresponde a los sistemas socio-culturales, en los que la comunicación de contenidos o significados y la determinación de la conducta mediante símbolos resultan básicas. (9) Esta jerarquía está coronada por los sistemas trascendentales, últimos y absolutos, entre los que von Bertalanffy sitúa racionalmente a la lógica, las matemáticas y demás sistemas simbólicos, mientras Boulding acepta agnósticamen-

te que «escapan a nuestro conocimiento». Si prescindimos de esta significativa diferencia, en el último estadio de la jerarquía precisamente, y seguimos la interpretación «ortodoxa» del fundador, a nadie se le oculta que la clasificación trasluce un aristotelismo escolástico *up to date*, paliado por la inclusión de estratos de sedimentación moderna. No en vano se considera que la T.G.S. «está destinada, en la ciencia del futuro, a desempeñar un papel parecido al de la lógica aristotélica en la ciencia de la Antigüedad» (p. 91). Pero estas consideraciones tienen consecuencias fundamentalmente epistemológicas y aquí interesa completar la consideración ontológica del perspectivismo de von Bertalanffy, en el sentido de que entre estos diferentes niveles o reinos se da una uniformidad estructural manifestada, sobre todo, a través de isomorfismos parciales de carácter *formal*, uniformidad que parece matizar el relativismo de los niveles.

El segundo argumento de von Bertalanffy en pro de su concepción ontológica perspectivista, la desborda más aún. Citaré los últimos párrafos de *General System Theory* literal y reveladoramente:

«De ser cierto lo dicho, *la realidad es lo que Nicolás de Cusa llamaba coincidentia oppositorum*. El pensamiento discursivo siempre representa sólo un aspecto de la realidad última...; jamás llega a agotar su infinita multiplicidad. Así, *la realidad última es una unidad* de opuestos; cualquier enunciado es válido sólo desde cierto punto de vista...

O sea que las categorías de nuestra experiencia y pensamiento parecen estar determinadas por factores biológicos, así como culturales. En segundo lugar, esta vinculación humana es vencida merced a un proceso de desantropomorfización progresiva de nuestra imagen del mundo. En tercer lugar, aún desantropomorfizado, el conocimiento sólo *refleja* ciertos aspectos o facetas de la realidad. Pero, en cuarto lugar, *ex omnibus partibus relucet totum*» (pp. 260-61).

Si discutimos esta posición en el contexto de la ontología general (puesto que se trata de definir la «realidad última», consideraciones epistemológicas aparte), creo que el *materialismo filosófico*, elaborado por Gustavo Bueno nos ofrece el marco de referencia adecuado. (13) Desde él no resulta difícil diagnosticar esta concepción como un «monismo» mundanista o cósmico de carácter *metafísico* —no ontológico—, que en última instancia viene postulado por un espiritualismo implícito, a pesar de que se le haya purgado de sus componentes panteístas, que aparecen a título de mención nominal o cita erudita nada más. Es cierto que se apela explícitamente a la «infinita multiplicidad», pero no se trata obviamente de un efectivo *pluralismo*, pues desde el momento en que el relativismo o relacionismo se afirma *quoad nos* y no *quoad rem*, se aboca indefectiblemente a la simple afirmación de la unidad y unicidad del cosmos, esto es, a un monismo, que trata de granjearse el apelativo de «dialéctico» mediante la consideración de los opuestos. Vano propósito, si de hecho se admite que estos opuestos hallan su campo de variabilidad en el cosmos de un modo no regresivo, ni crítico, de acuerdo con el pers-

(12) «General System Theory —The Skeleton of Science» *Management Science*, 2, 1956, pp. 197-208. Puede hallarse una reproducción en la compilación de W. Buckley *Modern Systems Research for the Behavioral Scientist*, Aldine, Chicago, 1968. Una jerarquización semejante en el mismo *The Image*, Ann Arbor: University of Michigan Press, 1956.

(13) La justificación original de esta doctrina en G. Bueno, *Ensayos Materialistas*, Taurus, Madrid, 1972.

pectivismo. Finalmente, en la medida en que el simple recorrido por la totalidad de ese campo material (los tres géneros) configura la *omnitudo realitatis* a través de los reflejos mentales producidos por las conciencias individuales, nos hallamos ante un espiritualismo idealista, que a duras penas puede mantener seriamente la tesis de la desantropomorfización de su visión del mundo, sin apelar a un Dios omnisciente eminentemente antropomórfico.

A pesar de las apariencias, L. von Bertalanffy no sostiene una *epistemología* ingenua y desmañada, si la comparamos con la del positivismo lógico «determinada por las ideas de fisicalismo, atomismo y la teoría de la cámara para el conocimiento» (p. xvi). Puede alegarse que propugna atrevidamente una «síntesis interdisciplinaria y la educación integrada» de *generalistas científicos* (es de suponer que especializados en la totalidad), no como un piadoso deseo, sino como una realidad en ciernes (p. 51); pero, sin escándalos ni perplejidades fáciles, debe reconocerse que con ello no hace más que recoger un aspiración de ensamblamiento epistemológico que desde A. Comte (14), al menos, no ha dejado de sentirse en todos los campos de la ciencia como justa compensación a la actitud de creciente superespecialización inscrita en su dinámica evolutiva. Más aún, puede computarse como un mérito de este biólogo «interesado en puntos de vista fundamentales» (p. 6) el rechazo de todo reduccionismo (pp. xvi, 49, 89, 259, 13, 52, 91, 123, etc.) e, incluso, su propuesta de *perspectivismo*, entendida epistemológicamente. Se trata, en definitiva, de adoptar una actitud crítica que declara taxativamente la invalidez científica de las analogías (p. 88), denuncia las limitaciones y peligros de los modelos que utiliza, sean o no matemáticos, (pp. 23, 123, 210), advierte con perspicacia la inexistencia de la muy difundida distinción entre «hechos observados» y «mera teoría», pues «los hechos de observación supuestamente no adulterados están ya impregnados de toda suerte de imágenes conceptuales, conceptos de modelos, teorías o como nos guste decirlo» (p. 162), al tiempo que reconoce sin tapujos la dependencia ontológica que implica toda toma de posición epistemológica en la ciencia. Más explícitamente se nos asegura que «el conocimiento no es una mera aproximación a la "verdad" o la "realidad"» sino «una interacción entre conocedor y conocido, dependiente de múltiples factores de naturaleza biológica, psicológica, cultural, lingüística, etc.»; y que la ciencia es sencillamente «una de las *perspectivas* que el hombre... ha creado para vérselas con el universo al cual está «arrojado» o, más bien, al que está adaptado merced a la evolución y la historia» (p. xvii). Nadie, en efecto, ha osado calificar aún de ingenuo al *idealismo epistemológico* —siempre es crítico, incluso en sus variantes más «formalistas»—, pero desde un punto de vista materialista se le suele tachar de falaz. En concreto, una teoría que no deja lugar a una realidad

que se nos imponga «por encima de nuestras voluntades» y nuestros condicionamientos, (por más que tal imposición deba analizarse en términos dialécticos), resulta sospechosa de parcialidad e irracionalismo, pues si el conocimiento no se relaciona con la Idea filosófica de Verdad y la ciencia no es más que una perspectiva entre otras muchas, entonces debe reconocerse que tan «objetivo» es el conocimiento del místico como el del científico, con el babélico agravante de que la «lógica» y la «operatividad», que atribuimos de ordinario a los instrumentos del científico debiéramos traspasarlas a las églogas del lírico. Por esta vía, el hiper-crítico perspectivismo de von Bertalanffy remite a una «teoría de los valores», que le permita distanciarse adecuadamente del *nihilismo* «en el sentido nietzscheano» (p. 58), cuyos presupuestos epistemológicos parece inclinado a compartir.

Pero antes de exponer su *ética*, debemos añadir en este contexto que la T.G.S. señorea una gnoseología, cuyo argumento es su autoafirmación como «esqueleto de la ciencia» en expresión de K. Boulding (15). Se trata de una teoría de la ciencia vehiculada sobre la jerarquía ontológica de los campos materiales acotados por las ciencias, entre los que, independientemente de toda comunidad o conexión ontológica, pueden producirse relaciones *estructurales* isomórficas de carácter formal, de modo que los *mismos* métodos, modelos y conceptos sirvan para esclarecer la estructura básica de diferentes campos científicos. La T.G.S. parece aspirar, en el límite, a aplicar el mismo modelo conceptual a todas las teorías, que puedan mostrarse como totalmente isomórficas, convirtiéndose así en «un importante dispositivo regulador de la ciencia» (pp. 82 y ss.). Entre tanto, se conforma con ser «metodológicamente, un importante medio de controlar y estimular la transferencia de *principios* de uno a otro campo» (*ib.*), cuando sus teorías son sólo troncal o crucialmente isomórficas. De alguna manera la Sociedad para la Investigación General de Sistemas surgió en 1954 para cumplimentar estos objetivos gnoseológicos (pp. 13-4). Ahora bien, desde el punto de vista de la Teoría gnoseológica del *cierre categorial*, formulada por G. Bueno (16), parece sumamente discutible que una ciencia particular pueda ser al mismo tiempo una teoría *sobre* la ciencia, so pena de incurrir en una imperdonable confusión de planos. La gnoseología de L. von Bertalanffy incurre olímpicamente en ella, mediante la utilización de expresiones ambigüas como la de «el sistema abierto de la ciencia» (p. 77), consiguiendo difuminar el concepto riguroso y material de ciencia, al desligar las ciencias particulares de sus campos concretos, en los que se ejecutan sus cierres respectivos. Se rebaja así la cota de la cientificidad hasta un grado tal que cualquier conjunto *sistemático* de conocimientos puede arrogarse el título de ciencia. De este modo se procede a una engañosa y «jerárquica» unificación (atribuyendo el rango más alto de tal jerarquía por motivos ontológicos y no gnoseológicos) de las ciencias naturales, sociales y humanas en razón de su mera estructura sistémica formal. Resulta prolijo pun-

(14) Recuérdesse que Comte asignaba precisamente a la filosofía, una vez alcanzado su estadio positivo, esta tarea de unificación científica. En el Tomo Iº del *Cours de Philosophie Positive* (Ed. Schleicher, París, 19. ed., pp. 16 y ss.), aparecido en 1830 concibe a la filosofía como «el estudio de las generalidades científicas» y define sus tareas casi en los mismos términos que von Bertalanffy utilizará para delimitar los objetivos programáticos de la T.G.S. más de un siglo después, a saber: descubrir las relaciones y conexiones de las diversas ciencias en su estado actual; resumir todos los principios propios de las mismas en el menor número de principios posibles; enlazar cada nuevo descubrimiento particular con el *sistema general* de los conocimientos. En el *Catéchisme Positiviste* (Ed. Pierre Arnaud, Garnier Flammarion, París, 1966), publicado cinco años antes de su muerte, eleva estas ideas a dogmas centrales de su nueva religión. Sorprende que ni el nombre ni la obra de Comte aparezcan en el crucigrama culturoológico de von Bertalanffy, a la vista de estos parentescos espirituales.

(15) Art. cit. En él se desarrolla la idea de que el modelo de sistema posee un carácter tan multidisciplinar que puede servir de esqueleto formal prácticamente para toda ciencia.

(16) Aunque G. Bueno había aplicado a la Etimología y a la Economía su teoría del «cierre categorial» en 1971 y 1972 respectivamente (*Etimología y Utopía*, Azanca, Valencia y *Ensayo sobre las categorías de la economía política*, La Gaya Ciencia, Barcelona) sólo en fechas recientes han aparecido exposiciones generales sistemáticas de la misma. Una muestra elemental en *Idea de ciencia desde la teoría del cierre categorial*. Universidad Internacional Menéndez Pelayo, Santander, 1976.

tualizar que tan omnicompreensiva unificación acumula al lado de efectivas parcelas científicas, creencias, valores y filosofías de dudoso valor científico.

En un tratamiento sistemático distingue L. von Bertalanffy, siguiendo a W.A. Weisskopf (17) «Tres principales teorías de los valores: la *naturalista*, la *humanista* y la *ontológica*» (p. 59), ninguna de las cuales le resulta bastante satisfactoria, por lo que se compromete a desarrollar una «cuarta teoría alternativa, que está tolerablemente libre de motivos de repulsa» (p. 68), a saber, la teoría *simbólica*.



(17) «A. Comment» en A. H. Maslow (ed) *New Knowledge in Human Values*, New York, Harper and Brothers, 1959.

(18) Título original *Das Sogenante Böse*, G. Borotha Schoeler Verlag, Viena, 1963. (La versión castellana de Félix Blanco en s. XXI, México, 1971 recoge ambos títulos: *Sobre la agresión. El pretendido mal*). Sin duda el capítulo XI dedicado a «El Vínculo» es el más extenso, pese a lo cual K. Lorenz ha sido malinterpretado en este punto, lo que ha suscitado una abundante polémica (si bien no es este el caso de von Bertalanffy). Aunque casi todos los etólogos sostienen el origen biológico de muchas pautas de conducta moral, quien con mayor fuerza y documentación ha defendido las tesis expresadas en el texto ha sido W. Wickler en su *Biologie der Zehn Gebote*, Piper, Munich, 1971. Para una revisión reciente de la literatura sobre la agresión y el vínculo puede consultarse la obra de I. Eibl-Eibesfeldt *Der vorprogremmierte Mensch*, Verlag Fritz Molden, Viena, 1973 (Hay vers. cast. de Pedro Gálvez en Alianza Univ., Madrid, 1977). Ni que decir tiene que los etólogos rechazan energicamente las objeciones de von Bertalanffy. En primer lugar, porque las consideran «incomprensibles», ya que ellos mismos han «recalcado una y otra vez expresamente que es inadmisibles sacar deducciones de una especie para otra» (op. cit. p. 91). En segundo lugar, porque nunca han dejado de reconocer con Arnold Gehlen que los hombres somos «criaturas culturales por naturaleza» (p. 81). Difícilmente, entonces pueden rechazarse como inespecíficos los resultados que la etología humana ofrece.

Esquemáticamente, la teoría *naturalista* sustenta «los más altos valores éticos» —la conservación del individuo la especie o la sociedad, la máxima felicidad para el mayor número posible de personas, lo verdadero, lo bello y lo bueno— sobre raíces biológicas. Apoyada en el cientifismo, esta teoría hallaría un representante paradigmático en K. Lorenz *Agresión* (18), según el cual los diez mandamientos del mosaísmo o el imperativo categórico de Kant serían perfectamente naturales e instintivos en un grupo humano primitivo. El equipo instintivo de la especie humana, moderadamente social, habría posibilitado el desarrollo en el grupo de «un fuerte vínculo —la expresión es de Lorenz— de camaradería, de amistad y de afecto, o sea, de virtudes morales muy positivas» (p. 65). Según von Bertalanffy la debilidad de la teoría *naturalista* reside justamente en que «sus» valores humanos no son específicos del *homo sapiens*, cuyo pecado original consistió en «la invención de universos simbólicos —nación, religión, dinastía, democracia o comunismo— que, por parte, brindan otros motivos a la agresión interespecífica», y, por otra, desatan las fuerzas que se han dejado sentir en la historia.

La Teoría *humanista* expresa un ideal «posrenacencista muy tentador», tentación que von Bertalanffy vence gracias a su implantación relativista —no todas las culturas han puesto sus ideales éticos en la *autorrealización* del individuo humano—, dando pruebas por añadidura de un sano sentido común, al objetar a esta teoría su ambigüedad y su formalismo, «pues el empedernido criminal y el dictador pueden alegar que están desarrollando plenamente sus posibilidades personales» (p. 66).

Frente a la Teoría *ontológica*, entendida despectivamente como «platonismo», el biólogo vienés se confiesa escéptico, pues el *eidós* o concepto idealizado del hombre no existe más que en la imaginación y obedece a un proceso de reificación de conceptos sospechoso no sólo de realismo, sino, sobre todo, de «magia primitiva» (pp. 67). Estaríamos de acuerdo con ese diagnóstico, si pensamos que la ética con base ontológica es patrimonio exclusivo del existencialismo, puesto que en tal caso el juicio y la decisión evaluadores serían inconfesadamente subjetivas; pero ante el carácter marcadamente ontológico de una *Ética* como la de Espinosa, pongamos por caso, no podemos aceptar tal veredicto. Por lo demás, salvo anacronismo, no puede imputarse alegremente a Platón la versión mitológica que de su ontología se dió en la Edad Media.

Choca con este escepticismo hipercrítico de que hace gala von Bertalanffy el llamativo título que, sin empacho, elige para etiquetar su propia teoría *simbólica*, a saber: «Dios se percibe a sí mismo». Que no se trata de una simple metáfora, se evidencia por la apelación explícita a Teilhard de Chardin. Más aún, aunque la teoría *simbólica* asuma que «los valores son creados o postulados libremente», se nos previene de antemano contra toda clase de nihilismo escéptico, asegurándonos que en todo sistema de valores imperan criterios básicos comunes. No se nos oculta tampoco que tales criterios se fundamentan precisamente en el principio *ontológico* de la jerarquía de los seres, en virtud del cual puede asignarse al hombre individualmente «la más alta dignidad» por hallarse en posesión del *libre albedrío*. Si además se recono-

ce como algo comprensible que estos valores libremente elegidos sean «tomados en parte de la biología», no parece que la nueva teoría ofrezca algo específicamente distinto de un alijo ecléctico de las otras tres teorías desechadas. No obstante, en el planteamiento de von Bertalanffy hallamos un elemento nuevo, deslabazadamente introducido a propósito de una aguda observación de Chester Barnard (19). Según este prestigioso ejecutivo los principios de la ética tradicional no sirven de orientación para adoptar decisiones de naturaleza moral, cuando éstas se inscriben en el campo de la dirección de grandes organizaciones. Naturalmente que la razón estriba en que los códigos éticos tradicionales sólo preceptúan el comportamiento personal, así como en el hecho de que no parece existir ningún código válido de comportamiento para los complejos organismos sociales. Pero reconocer la perspicacia de Marx, cuando advierte que la injusticia no nace tanto de la depravación del capitalista como del sistema y considerar que la anterior explicación proporciona una «respuesta parcial a la transmutación de los valores de Nietzsche» (p. 73), únicamente nos da pie para presumir en von Bertalanffy un agudo hermenéuta de la historia de la filosofía; y eso no implica que la T.G.S. haya justificado una nueva alternativa teórica para abordar los problemas éticos. Constatar la existencia de un *decalage* moral entre individuo y organización es replantear con nuevos términos el viejo problema de las relaciones entre ética y política, sin ofrecer ninguna solución concreta, salvo quizá la nuda enunciación de un deseo: «ampliar los códigos modernos para que obliguen a las entidades sociales superiores, y al mismo tiempo, eviten que el individuo sea devorado por el *Leviatan* social» (p. 74). Ahora bien, este precepto último de la teoría ética simbólica, parece consistir curiosa y contradictoriamente en la «defensa del hombre como individuo» y en la aceptación de «los valores que proceden de la mente individual» (p. 53). Pero ¿no se nos dijo que existe una jerarquía de sistemas y que los sistemas socio-culturales y simbólicos están por encima del hombre como individuo?. Si la T.G.S. pretende sostener sobre una teoría de los valores que privilegia los elementos individuales que constituyen el sistema, no cabe duda que von Bertalanffy mostrará al mundo que él elige libremente «sus» valores personales, pero también pondrá de manifiesto una grave inconsecuencia con su punto de vista holista.

No obstante, en descargo de la propia T.G.S., reseñaré a continuación una propuesta alternativa sobre la ética que, a propósito del sistema internacional, ha elaborado Kenneth Boulding (20). A partir de su distinción entre una *ética heróica*, basada en arriesgadas actitudes individualistas que deben optar por propia decisión entre un conjunto muy restringido de alternativas compatibles con sus prejuicios, y una *ética económica*, guiada por la adopción de decisiones de carácter racional sobre la base de sopesar cuidadosamente los costos, el beneficio y la

ganancia en términos del sistema global, se inclina por iniciar un ambicioso proyecto ético-político de carácter científico. Para regir adecuadamente los destinos de la *sociosfera* (entendida como «uno de los sistemas que envuelven este pequeño globo», al lado y en interrelación con la litosfera, hidrosfera, atmósfera, biosfera y demás) postula como primera tarea científica la fijación de procedimientos de acopio y procesamiento de la información social, proponiendo en concreto «una cadena mundial de estaciones para estudios sociales, parecidas a las estaciones meteorológicas, quizás una por cada 5.000.000 de habitantes». Aunque esta conceptualización pueda calificarse de cientifista, considero que resulta más coherente con los presupuestos de la T.G.S. que la de von Bertalanffy.

En todo caso, reexpuesto críticamente en este párrafo primero el «sistema» subyacente de la T.G.S. parece evidente que el interrogante de su título puede ya transformarse en una afirmación. A la vista de las proporciones relativas entre las diversas «partes» que constituyen la teoría, de sus planteamientos respectivos y resultados efectivos es obvio que nos hallamos ante un conjunto de enunciados de carácter general que no acotan ningún nuevo campo científico, si bien parecen propiciar la constitución de una metodología interdisciplinar de cara al abordaje de ciertos aspectos globalizadores, que se encuentran diseminados por doquier en el terreno de las ciencias. No nos atrevemos a negar dogmáticamente que en el futuro la perspectiva sistémica llegue a constituirse en un campo gnoseológico de carácter «oblicuo», pero sí afirmamos que en su estado actual de desarrollo no pasa de ser un beato deseo de ciencia construido a base de materiales fundamentalmente filosóficos. El valor de esta filosofía, por lo demás, resulta francamente desigual. Al lado de brillantes observaciones epistemológicas, se erige un endeble edificio ontológico idealista, una esquelética gnoseología formalista y una imprecisa e inconsecuente ética individualista.

Este insatisfactorio cuadro, sin embargo, se ha revestido de una retórica triunfalista apta para encandilar ingenuos en época de inseguridades filosóficas y de insuficiencias analíticas. Desde la perspectiva del materialismo filosófico, en que nos situamos aquí conscientemente, creemos haber desmantelado tan ampulosa autoconcepción mostrando que la T.G.S. es, en la obra de von Bertalanffy un dogmatismo que se disfraza de perspectivismo y, ocasionalmente, de escepticismo, un formalismo que se reviste con los atributos ontológicos de la realidad misma agotada en sistemas jerárquicamente superpuestos, un holismo que se metamorfosea en individualismo y, en definitiva, un espiritualismo metafísico mundanista, que ha elegido la vía de la ciencia y de la tecnología para apuntalar sus aprioricas convicciones.

Resta en los párrafos que siguen medir con exactitud el rendimiento del elemento valioso, que ha quedado a modo de precipitado resultante de este análisis a saber: la metodología interdisciplinar de la T.G.S. Vehicularemos nuestra apreciación a través de una comparación con la Cibernética en tanto que «paradigma» alternativo, un análisis del concepto de sistema y una comprobación crítica de algunas aplicaciones de la Teoría a campos científicos en sedimentación.

(19) *Elementary Conditions of Business Morals*, Committee on the Barbara Weinstock Lectures, Berkeley, University of California, 1958. Ya en 1938 en el capítulo XVII de su famoso *The Functions of the Executive*, Cambridge, Mass (Vers. Cast. en el Instituto de Estudios Políticos, Madrid, 1959) plantea Barnard con entera nitidez el mismo problema diaméricamente como consecuencia de la incommensurabilidad existente entre los diversos códigos de moralidad privada. En este contexto se limita a exigir del ejecutivo lo que él llama una «moralidad compleja», capaz de asumir los códigos de la organización, además de los propios.

(20) Cfer. *The Impact of the Social Sciences*, Rutgers University Press, New Brunswick, 1966.