EL PAPEL INTEGRADOR DE LA AUTO-ORGANIZACIÓN

BERNULF KANITSCHEIDER
Universidad de Giessen (Alemania)

Resumen. Partiendo de la oposición histórica entre naturalismo y espiritualismo en torno al problema del hombre, el autor indaga una vía de superación de ambas posiciones utilizando algunas de las teorías de la totalidad desarrolladas últimamente, con el objetivo además de establecer una convergencia entre ciencia y tecnología de una parte y humanidades y ciencias sociales de la otra. Teniendo en consideración la sociobiología, la biología evolutiva, etc., se analiza la sinergética (Haken) como posible metodología acorde con las necesidades planteadas, mostrando las grandes posibilidades integradoras de la categoría de auto-organización.

Abstract. By starting from the historical opposition between naturalism and espiritualism as regards the nature of man, the author proposes a possible way of overcoming it by using some theories of totality developed in the last years. It deals also with the scope of establishing a profitable convergence between science and technology on the one hand, and social sciences on the other. By taking into account sociobiology, evolutionary biology, etc., synergetics (Haken) is shown as an interesting view-point for this convergence, especially by means of the category of self-organisation.

1. DOS TIPOS DE ANTROPOLOGÍA

La historia de la ciencia del hombre parece dominada por una contraposición aparentemente irreconciliable. Se encuentran dos líneas de pensamiento: la concepción platónico-idealista del hombre como *ser espiritual* y la tradición demócrito-materialista del hombre como *ser natural*. En el «Mito de la Caverna» Platón destaca el núcleo espiritual de lo humano. El giro hacia la luz, es decir hacia la idea del *agathón* caracteriza la esencia humana[1]. Sin embargo, en la antigüedad griega

[1] Platón: Politeia, libro VII, 514 a.

ya algunos filósofos habían mostrado más «cercanía a tierra» que el autor de la Doctrina de las Ideas. Así, Epicuro de Atenas pone de relieve que, en el fondo, sólo podemos entender al hombre si tenemos en cuenta que forma parte de la naturaleza. Unicamente si está incorporado en el ámbito de las ciencias naturales podemos reconocer lo que para el hombre es la vida natural y feliz[2]. El camino hacia la felicidad empieza en el conocimiento de su origen natural. Epicuro –a través de Lucrecio Caro[3]– enseña también que todos los seres orgánicos son productos de fuerzas ciegas de la naturaleza procedentes del cosmos. Defiende incluso que el espítiru humano se ha formado por desarrollo paulatino a partir de la materia inanimada. Según Epicuro esta formación ocurre siempre que se dan las condiciones adecuadas.

Hay una larga historia de estas dos líneas de pensamiento, la idealista y la naturalista. Ambas corrientes se han mantenido hasta la actualidad y siguen dando lugar a formas contrapuestas de interpretar la naturaleza humana. Parecía que el hombre es, por necesidad metafísica, un ciudadano de dos mundos. No sólo Descartes, sino también Kant insistían en que el hombre por una parte participa en el *mundus sensibilis*, es decir en el mundo de la causalidad natural, pero por otra también en el *mundus intelligibilis*, es decir en el mundo del espíritu y de la libertad.

Durante toda la tradición idealista los filósofos estaban convencidos que para establecer el libre albedrío es preciso ascender a un mundo espiritual. Aunque los defensores de la teoría de la reconciliación habían mostrado que la libertad es compatible con la causalidad[4] (Priestley 1777) todavía en pleno siglo XX reaparece una vez más la contraposición idealista en el tratado de Max Scheler sobre *El puesto del Hombre en el Cosmos*. Scheler se opone a la continuidad en el desarrollo global de todos los seres vivos[5], como ha sido demostrado en la teoría de la evolución de Charles Darwin. Scheler intenta establecer un hiato entre el animal y el hombre apoyándose una vez más en el *nous*, el concepto platónico de espíritu. Según Scheler el *nous* supondría el corte de separación entre ambos estratos del ser. Este idealista tardía reivindica para el espíritu una *independencia existencial de lo orgánico*, con la cual la esencia del hombre se separaría del conjunto de la Naturaleza. En

2 Epicuro: kuriai doxai (doctrinas fundamentales) XII, Diogenes Laercio X, 143.
3 Lucrecio Caro: De rerum natura V, 416 y sig.
4 J. Priestley: Free Will and Determinism, London 1777.
5 M. Scheler: Die Stellung des Menschen im Kosmos, Berlin 1966, pág. 37.

ningún caso los rasgos particulares habrían podido presentarse en el proceso evolutivo de la historia natural. El concepto griego *nous* significa entendimiento y razón. En él se expresa el *sentido* de la existencia humana. Así pues, desde el punto de vista Scheleriano, el sentido espiritual, el mundo del ser humano está por encima de la Naturaleza.

Pero no todos los pensadores consintieron en este antinaturalismo. Poco tiempo después el más famoso filósofo español contemponáneo, Ortega y Gasset, adoptó una postura radicalmente opuesta a la de Scheler. Ortega se alineó con el naturalismo helénico. Para Ortega la razón es una forma y una función de la vida, y la cultura un instrumento biológico, y nada más. Por consiguiente, todo lo que según Scheler está más allá del hiato y corresponde presuntamente al área autónoma del espíritu se ha de someter también a las leyes de lo orgánico. «El tema de nuestro tiempo consiste en someter la razón a la vitalidad, localizarla dentro de lo biológico»[6]. En líneas generales el desarrollo del pensamiento reciente ha dado razón a Ortega, aunque este cambio de rumbo remonta no a la filosofía sino a una de las ciencias o sea a la biología.

El impulso hacia la orientación biológica, sobre todo en los años sesenta, vino desde una disciplina cuyo objetivo era unir lo orgánico y lo humano, es decir la Sociobiología. En esta disciplina sintética fundada por el famoso entomólogo E. O. Wilson se demostró que la conducta humana típica y sobre todo la capacidad intelectual del hombre también pueden explicarse por la situación de competencia en la que el hombre era situado durante mucho tiempo entre las poblaciones animales[7].

Unos años más tarde, Wilson, junto con su colaborador matemático Lumbsden, presentó un nuevo modelo de la evolución natural de la mente. Según este modelo habría que descartar la idea de que el plano intelectual simplemente se superpone al biosubstrato, el espíritu traido a remolque de los genes. Por el contrario, habría que partir de la idea de que durante largo tiempo tiene lugar un intercambio entre factores genéticos y culturales de tal modo que la propia cultura progresiva actuaría como factor de selección para el desarrollo orgánico.

6 J. Ortega y Gasset: Prólogo, Ideas para una Historia de la Filosofía. En: E. Bréhier: Historia de la Filosofía, Buenos Aires 1944, pág. 56.

7 E. O. Wilson: Sociobiología. Sociobiology. A new Synthesis. Cambridge (Mass.) 1975.

Lumbsden y Wilson acuñaron el concepto *coevolución* para el modelo genético-cultural[8]. Este modelo contradice plenamente la noción idealista de un foso entre el plano orgánico y el sociocultural. De tal manera la Sociobiología dio un paso decisivo hacia una integración de las Antropologías biológica y filosófica. Lo que está en interacción permanente no puede ser visto como separado por un tabique.

En un cierto sentido la indisoluble conexión ya se dejaba entrever en la primera versión de la teoría de la evolución. En su doctrina sobre el origen del hombre Charles Darwin se opone tajantemente a la opinión de su codescubridor Alfred Russel Wallace para quien el espíritu humano permanecía al margen de la selección natural. Wallace opinaba que únicamente así podrían evitarse conflictos con la religion, puesto que dentro de la cosmovisión cristiana el alma inmortal sólo ha sido entregada a la especie humana. Sin embargo, Darwin estaba convencido de que el carácter fundamental de su teoría se vería seriamente amenazado si las elevadas funciones intelectuales, morales y estéticas eran excluidas de la selección. Al menos de forma programática propuso que el cerebro humano, como soporte de funciones espirituales, ha llegado a adquirir su elevada capacidad en virtud de un proceso selectivo indispensable para la supervivencia. Hoy, en la moderna investigación biológica evolutiva, el proceso de la selección se explica en un plano más profundo. De ahí existen pruebas contundentes de que el cerebro existe «porque induce la supervivencia y la multiplicación de aquellos genes que gobiernan su estructura»[9]. Esto significa que en el profundo interior de nuestro cerebro, en los centros emotivos, es decir en el sistema límbico, hay elementos motivadores congénitos que dirigen nuestras orientaciones espirituales y nuestros fundamentos éticos. El libre albedrío se conserva, pero dentro del nexo causal de los procesos cerebrales. De otro lado resulta inevitable que la escala de valores humanos no tiene origen extracorporal –no existen en un *kósmos noetós*–, como lo había sostenido la Antropología idealista desde Platón hasta Scheler, sino tienen una procedencia empírica (*kosmos oratós, orâo*=ver).

La divergencia se hace virulenta en ambas categorías de ideas, los valores y las normas, es decir lo que estimamos o apreciamos y lo que

8 Ch. J. Lumbsden/E. O. Wilson: Genes, Mente y Cultura. Genes, Mind and Culture. Cambridge 1981.

9 E. O. Wilson: Biología como Destino. (Biologie als Schicksal, Frankfurt/M. Ullstein 1981, S. 76.

tenemos que acatar. Los éticos idealistas han considerado la mayoría de las veces los mandatos de los sistemas normativos únicamente teniendo en cuenta sus consecuencias y no su origen. Las reacciones emocionales humanas condicionan el valor de los actos y prácticas sociales. De esta forma la escala humana de valores se ve enredada en la naturaleza empírica del hombre. A partir de ahora corresponde a la investigación empírica dilucidar el grado de coacción que de hecho ejerce la programación preestablecida sobre nuestras acciones. En todo caso ha de quedar claro que los valores y las normas han de ser estudiados no sólo como un objeto de la filosofía sino también como asunto de investigación científico-natural. Wilson lo ha formulado con una franqueza que causó revuelo entre los filósofos tradicionales: «Hay que quitar la Ética de las manos de aquellos que únicamente son sabios»[10]. Así se amplia el horizonte del pensamiento. En el momento en que de forma empírica se reconocen las disposiciones genéticas que engendran las normas[11] de conducta, de repente se está realizando una vinculación de las ciencias naturales, sociales, y mentales. La Biología encuentra los engramas en el cerebro que producen las inclinaciones naturales del hombre, el sociólogo sabe con qué ha de contar para establecer estructuras de grupo, y el filósofo bien informado puede recapacitar sobre los puntos en que es preciso limitar o sublimar las tendencias naturales. Este último es el responsable de la felicidad humana puesto que es él quien formula el reglamento restringente[12].

2. ¿Se puede dominar la agresión?

En atención a la convergencia de la Biología evolutiva y las Ciencias sociales hemos dado un primer paso hacia el objetivo de establecer un puente entre las ciencias y las humanidades. Pero, ¿para qué sirve un esfuerzo integrador semejante? Como demostración de que una convergencia de tal suerte no supone tan solo una fatiga teórica sino que tiene un valor práctico vamos a considerar el caso de la *agresión*.

Tanto en las discusiones políticas como en tertulias filosóficas surge muchas veces la cuestión de si los hombres son por naturaleza agre-

10 E. O. Wilson: Sociobiology, lugar citado pág. 563.

11 E. O. Wilson: Conciliación. Consilience. The Unity of Knowledge, N. Y. 1998.

12 Véase: B. Kanitscheider: Biología evolutiva, ética y destino del hombre. Folia Humanistica *29* (1991), p. 355-382.

sivos. Los etólogos, que conocen los comportamientos sociales de muchas poblaciones, se ven obligados a responder afirmamente la pregunta. La guerra, como forma organizada de agresión, se halla en todas étnias, desde los grupos de cazadores y recolectores hasta las naciones industrializadas. Siempre había luchas sangrientas entre los pueblos. Sin embargo, parece que no la conducta manifiesta está anclada en el genoma humano sino la predisposición a tal actitud en un determinado ambiente donde estímulos desencadenantes causan el comportamiento bélico.

Durante bastante tiempo los investigadores del campo de las humanidades se han roto la cabeza discutiendo si la agresión se ha de entender como una descarga de las pasiones (Sigmund Freud)[13] o como un instinto de destrucción (Erich Fromm)[14]. En definitiva, ninguna de las dos propuestas resulta plenamente convincente. Por lo que atañe a la liberacion de energías sexuales podrían imaginarse otros canales de descarga, p. e. una estructura social que ofrece a los belicosos machos suficientes occasiones para agotarse trabajando. Por lo que concierne al instinto de destrucción parece difícil explicarse cómo haya podido introducirse en la naturaleza humana por el camino evolutivo. Al fin y al cabo, la agresión actúa mutuamente y reporta daños tanto para el agredido como para el agresor. Una agresión permanente en contra de cada miembro de su pueblo sería una locura desde el punto de vista de su propio provecho.

La consideración biológica engendra una hipótesis completamente diferente. La conducta agresiva se manifiesta como reacción a una ocupación excesiva del medio ambiente. Para los animales (incluyéndonos los primates) la agresión es un procedimiento para controlar los elementos necesarios para la vida, sobre todo los alimentos, cuando hay escasez de recursos. Cuando la densidad de población alrededor de un determinado grupo crece, aumentan también las amenazas y agresiones contra este grupo. Así pues, la agresión es un factor dependiente del crecimiento de la densidad de población. Desde el punto de vista biológico la agresión está sometida a un balance. Siempre hay que hacer balance entre los grupos de tal forma que resulte conservadora de la especie. Una violencia sangrienta sin ningún límite tal y como resultaría de un instinto de destrucción sería absurda desde el punto de vista

[13] S. Freud: Warum Krieg? En: Ges. Werke, tomo 16, London 1959, pág. 13-27.
[14] E. Fromm: Anatomie der menschlichen Destruktivität, Stuttgart 1974.

biológico-evolutivo que siempre está dirigido a aumentar la prole y nada más. Si la agresión no supone ninguna ventaja para la supervivencia de cada miembro de la población, resulta improbable que la actitud bélica está incluida en el repertorio de conducta de una especie[15]. Una población que se dedica sin órden ni concierto a la destrucción, independientemente de los daños que se produciría a sí misma, estaría en inferioridad de condiciones respecto a otra población que canalizara meticulosamente la agresión y sólo la aplicara allí donde hiciera falta. Por eso, la situación primordial esbozado por Hobbes en su *Leviathan* como una lucha de todos contra todos parece una imposibilidad biológica. Nunca habría sobrevivido una población si hubiera intentado aplicar una estrategia tan descabellada.

Según Freud y Fromm habría que tener serias dudas sobre el futuro del género humano. En realidad parece sorprendente que hasta el presente la humanidad no se haya borrado del mapa teniendo en cuenta el instinto agresivo ilimitado.

Sin embargo, desde el punto de vista biológico se pueden tener esperanzas de avanzar en la pacificación del género humano puesto que podemos dirigir la conducta por la regulación de las condiciones marginales de la sociedad. En el marco de la teoría de la evolución la conducta agresiva tiene un patrón de interacción bien estructurado y previsible entre la disposición genética y el medio ambiente dando el estímulo adecuado. Recientemente han descubierto genes que cambian profundamente la estructura de la personalidad. Una mutación en el cromosoma X causa un carácter extremadamente colérico[16]. Pero siempre es preciso que haya factores estimulantes para que las disposiciones geneticas se manifiesten en una conducta de abierta agresión.

Los resultados de la genética del comportamiento son importantísimos para el problema de la *paz*. No puede eliminarse la inclinación del hombre a reaccionar ante las amenazas exteriores con un odio ciego con el objeto de superar el origen del peligro. Durante los últimos 100.000 años este engrama de nuestro cerebro ha demostrado grandes ventajas para la supervivencia. Sin embargo podemos –hasta un cierto grado– inhibir los factores marginales desencadenantes del potencial agresivo. Para apaciguar a la gente y preparar las bases para la paz estable hay que establecer una red de contactos entre los pueblos

15 E. O. Wilson: Biologie als Schicksal, loc. cit., págs. 96 y sigs.
16 E. O. Wilson: Conciliación, pág. 208.

a nivel político, económico y cultural. Cuanto más densa sea la red de relaciones entre los pueblos tanto menos motivos habrá para actitudes territoriales agresivos. Si para el abastecimiento, el cuidado de los niños y la libertad de movimiento resulta absurdo correr riesgos de lesiones o muerte, los grandes dirigentes se verán en dificultades para estimular su grupo a una agresión bélica. Los lazos socio-económicos entre las naciones suponen un eficaz medio para apaciguar al latentemente agresivo mono rapaz[17]. De esta forma se pone de manifiesto que desde el plano socio-biológico se abren unos efectos esperanzadores que permiten un optimismo mayor para un futuro pacífico. En cada caso se ve más esperanza que desde el plano idealista y pesimista.

3. El arco se amplía

La sociobiología intenta establecer una integración del comportamiento social del hombre y su base física utilizando el esquema explicativo de la teoría de Darwin. La biología evolutiva representa el primer escalón, o digamos el prototipo, de un modelo auto-organizador. Cabe preguntar, si se puede ampliar todavía más el arco del pensamiento, allende de la Biología.

Para ello, en primer lugar es menester que prestemos atención al concepto de estructura. La naturaleza, la sociedad y los productos culturales presentan un cúmulo de formas. Lo que se pone de relieve es que no todas las formas que desde el mero punto de vista lógico pueden imaginarse se hallan en la realidad. La complejidad se manifiesta en el orden estructural y funcional. Las galaxias, los cristales de nieve poseen una morfología determinada, los órganos del cuerpo, las instituciones del estado también un papel funcional. Estos estructuras pueden ser perfectamente clasificadas. Cabría preguntarse si esta tipificación de estructuras complejas no sólo puede ser descrita sino también explicada. Así pues, estamos empeñados en saber no sólo *cómo* están construidas estas estructuras sino también *porqué* la morfología del mundo es así y no de otra manera. En otras palabras: la cuestión palpitante es el origen de la multiplicidad de formas que se presentan en la Naturaleza.

[17] M. Mead: Alternatives to War. En: M. Fried et al.: The Anthropology of Armed Conflict and Aggression. New York 1968, págs. 215-218.

El núcleo de la estructura representa el concepto de la simetría. Los brazos espirales de las galaxias, los copos de nieve, la forma sonata en música, todos estos sistemas tienen su simetría interna. Incluso el mismísimo universo exhibe su estructura simétrica: la materia cósmica está organizada en forma de un líquido isotrópico y homogéneo. Cabe preguntar si todas estas simetrías están sometidas a leyes *especiales* o ¿existe una especie de regla morfológica *común,* según la cual estas formas se han constituido espontáneamente?

En lo que concierne a la universalidad de las leyes naturales se dejan ver en la historia de la ciencia dos tendencias claramente diferenciadas. Por una parte aparecen cada vez más nuevos hechos empíricos, por otra parte los teóricos se preocupan de presentar leyes básicas unitarias con un campo de validez más amplio. La tendencia a una ampliación del campo de vigencia de las leyes es obvia. Isaac Newton unificó la física del cielo y la física de la tierra, todavía separadas en la doctrina aristotélica de la Naturaleza. James Clark Maxwell vinculó los fenómenos luminosos con los eléctricos. Con su espacio-tiempo dinámico Einstein fundió la geometría con la materia utilizando la variedad riemanniana como instrumento unificador. Dimitri Mendelejev ordenó las sustancias químicas en el sistema periódico y Niels Bohr pudo explicar el parentesco de los elementos basándose en su teoría atómica. Últimamente, los físicos matemáticos suenan con una teoría del todo a base de una estructura supersimétrica que se llama «Supercuerdas» que sería capaz de explicar absolutamente todo con un esquema conceptual único[18]. Vemos, pues, que las ciencias naturales presentan una tendencia interna rumbo a la unificación. Pero estos son esfuerzos dentro del margen de una especialidad.

La gran preocupación de los teóricos transdisciplinarios de hoy en día es buscar una teoría estructural unitaria que abarcara todos los procesos de auto-organización mencionado arriba siguiendo *un mismo* modelo básico. Es decir, la síntesis se dirige a un contacto más íntimo *entre* las Ciencias.

Ahora bien, ¿qué procedimiento hemos de utilizar para reconstruir la entera escala de complejidad del universo desde los cúmulos de galaxias hasta la red neuronal del cerebro humano? En el pasado había mucha disputa filosófica sobre el método adecuado para entender una

[18] Brian Greene: El Universo elegante. The Elegant Universe. Superstrings, Hidden Dimensions and the Quest for the Ultimate Theory. Nueva York 1999.

totalidad. ¿Hay que utilizar el método analítico basado en las partes del sistema (átomos, moléculas) o es preferible empezar según el método sintético fundado en los cualidades emergentes del todo? En esta antigua polémica sobre el conocimiento de los sistemas complejos la nueva disciplina de la *Sinergética* ha desarrollado una fuerza esencial para la solución de este antagonismo. Desde la perspectiva sinergética queda claro que el aspecto analítico y el punto de vista sintético no son alternativas lógicas sino fragmentos determinantes complementarios para la comprensión de la complejidad. Tomemos un ejemplo: Cuando se regala un juguete a un niño pequeño, habitualmente tiende a desmontarlo. Una vez separados los componentes del juguete se ovida de volverlos a ensamblar para rehacer el original y volver a formar un todo capaz de funcionar. Ese ejemplo enseña lo siguiente: resulta indispensable el conocimiento de las partes de un sistema, pero para entender la función de un complejo se requiere el saber de las interacciones entre las partes. A partir de este entendimiento elemental se ha formado una nueva doctrina científica, la Sinergética, fundada principalmente por el teórico-físico Hermann Haken de Stuttgart.

Sinergia en griego expresa una actividad conjunta en la cual muchos componentes individuales se combinan formando una unidad emergente superior. Hay que hacer hincapié en la forma comprensible y etiologicamente explicable de ese proceso. Sunerg...a no equivale a una «unio mystica» sino se trata de un suceso entendible por el nexo causal de las partes. Así pues, tenemos en mano un esquema sintético que en principio permite explicar todas las formas complejas con sus cualidades específicas. La pretensión de los sinergéticos no es baladí. Hermann Haken lo dice con franqueza: quiere erigir una nueva imagen estructuralista del mundo que comprenda un marco unitario para todos los sistemas complejas, desde las moléculas hasta el cerebro humano. Intenta incluso reconstruir la actividad creadora del cerebro, es decir las ideas, la ciencia y la cultura. Con este queda claro que en el plan estructural de la sinergética el hombre está plenamente integrado. El hombre, según el esquema explicativo, estaría situado entre los sistemas de tamaño medio, pero de elevada complejidad. Sin lugar a dudas, desde ahí las especiales particularidades del hombre, la ideación, están vistas como complejidad del sustrato bioquímico y nada más.

En el esquema estructuralista de la Sinergética no cabe en absoluto un proceso de ideación fuera del sustrato cerebral como lo pensaba Max Scheler. Las características propias humanas se explicarían por las

especiales condiciones límite en las que el cerebro humano se originó filogeneticamente. Dicho de otra manera, en cuanto al sustrato el esquema sinergético parece reduccionista, en cuanto a la variedad estructural emergentista. Así pues, la nueve explicación está capaz de compaginar dos aspectos explanatorios aparentemente incompatibles.

Las esperanzas de los sinergéticos y de los teóricos de la auto-organización descansan en el hecho de que, con los nuevos descubrimientos en el terreno de la termodinámica, se ha ido superando la antigua contradicción latente entre la Física y la Biología que durante tanto tiempo dificultó su integración. En el siglo XIX ambas ciencias vecinas estaban en plena contradicción, tanto en el aspecto estructural como en el aspecto temporal.

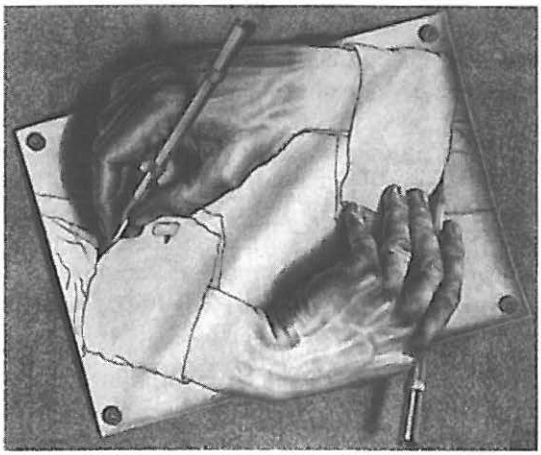
Realmente, según la termodinámica fenomenológica del equilibrio, el desorden del mundo tendría que ir aumentando constantemente a lo largo de la historia del universo. Sin embargo, la Biología evolutiva nos dice indudablemente que durante miles millones de años por lo menos en la superficie de nuestro planeta ha aumentado progresivamente la complejidad funcional y estructural. Después de la termodinámica clásica vino, elaborado por Ludwig Boltzmann aún en el siglo XIX, la Mecánica estadística. Pero, incluso teniendo en cuenta los cálculos de esta teoría, la única solución imaginable que sería interpretar toda la época de aumento de orden como una gigantesca oscilación, resultaría muy improbable según los calculos estadísticos de probabilidades. El concepto clave de la solución era el desequilibrio. Además, los investigadores tuvieron un poco de suerte. Encontraron casualmente en el campo puramente físico un ejemplo en lo cual –bajo la condición del desequilibrio– crece el grado del orden espontanea y regularmente. Este ejemplo, el láser, servía como base para una amplia teoría del aumento de la complejidad. En Óptica cuántica el fenómeno del láser fue el modelo típico donde se podía estudiar la aparición de cualidades emergentes, en este caso la luz monocromática.

El proceso generador tiene muche en común con un círculo, pero esta vez no se trata del *círculo vicioso* de la lógica sino de un *círculo virtuoso*. Partes aisladas de un sistema parecen ser dirigidas por una «mano invisible» para formar una unidad de nivel superior. A su vez los sistemas parciales son los que con sus interacciones constituyen esta «mano invisible».

La metáfora de la «mano invisible» remonta a un planteamiento precursor de la idea de auto-organización. Adam Smith, en su «Bienestar de las naciones», introdujo esta concepción según la cual una economía libre, no dirigida, tiende a evolucionar en beneficio de todos, siempre que cada individuo pueda seguir sin obstáculos sus intereses egoistas[19]. La idea de A. Smith no equivale al concepto de la auto-organización moderna, porque el proceso económico ocurre bajo la condición del equilibrio y no contiene el momento evolutivo y emergente.

En la terminología de la Sinergética a la «mano invisible» se la denomina «ordenador». Aunque suena un poco teleológico no tiene que ver de ninguna manera con un proceso voluntarioso. El ordenador se forma en virtud de la interacción entre las partes del sistema, por otra parte el ordenador determina la conducta de los elementos. Todo ocurre causalmente y no existe ninguna teleología escondida.

Este proceso auto-organizador se parece bastante bien a un dibujo de Maurits Escher que se llama «Dos manos»[20]. Las partes y el todo interactúan simultaneamente (al mismo tiempo) para engendrar la nueva estructura.



19 A. Smith: The Wealth of Nations, London 1975, pág. 400.

20 M. C. Escher: Dibujos, litografía 1914. En: B. Ernst: Der Zauberspiegel des M. C. Escher, München 1978, pág. 26.

Para la actividad del ordenador, el fundador de la Sinergética introdujo un concepto que tal vez se presta a confusión, o sea la «esclavización»[21]. Del contexto queda claro que el término se ha de entender en un sentido puramente descriptivo, no tiene nada que ver con una opresión conforme al sentido valorativo o normativo.

A base del principio ordenador de «esclavización» y del efecto retroactivo del orden sobre las partes se puede explicar un cúmulo de fenómenas. Tomemos como ejemplo el idioma. Cada usuario del idioma contribuye a la constitución del léxico y de la gramática, pero al mismo tiempo el idioma de su pais lo coloca en un marco que en caso normal no puede abandonar. De esta forma, el idioma y su usuario individual se colocan en una relación de «círculo virtuoso». Están mutuamente condicionados. Además huelga decir que el origen de una lengua no es el resultado de una construcción racional intentado por un equipo de especialistas de lenguaje en los tiempos antiguos. El idioma fue engendrado por las acciones de habla de nuestros antepasados y no porque tomaban una resolución voluntarista de establecer un medio de comunicación. El constructivismo racional respecto a instituciones es más falso que un duro de plata, puesto que estas estructuras sociales fueron el resultado de un proceso auto-organizador.

La constitución de un orden se presenta como algo independiente de las condiciones materiales del soporte de dicho orden. La turbulencia de un núcleo galáctico sigue la misma ley de formación que la parte interior de un huracán aunque en el primer caso los elementes materiales son estrellas enteras y en segundo caso moléculas de aire. En el ámbito orgánico se está reiterando aquel proceso. Las cualidades típicamente humanas como son los procesos mentales a que dan lugar gigantescos complejos neuronales, la capacidad de pensar, los sentimientos, en el ámbito social también las corrientes culturales y artísticas representan efectos colectivos que siguen las leyes de la Sinergética.

Hace unos pocos años el neurólogo estadounidense Earl MacCormac ha elaborado una reconstrucción de la actividad mental utilizando la teoría de la dinámica no lineal. Ha llegado a tanto que fue capaz de reconstruir el proceso reflejo de la conciencia de sí mismo como estructura fractal[22]. La reflexión, el pensamiento de sí mismo está descrito a base de la autosimilitud de neuronas activas.

21 H. Haken: Erfolgsgeheimnisse der Natur, Stuttgart 1981.

22 Earl R. MacCormack: Die Geographie und Geometrie des Gehirns. Modifikation

Si se cumplen las grandes aspiraciones de la Sinergética, esta nueva doctrina de la conducta colectiva ordenada y auto-organizada supondría una gran *fuerza integradora* para la Ciencia. Desde el punto de vista antropológico esto significa que puede cerrarse el viejo hiato entre las doctrinas filosófica y biológica del hombre y llegar a una fusión fructífera, dicho en palabras coloquiales.

El conocimiento de la urdimbre crece de día en día. Todos los procesos orgánicos, desde la actividad celular hasta las interacciones del hombre con la Naturaleza, están íntimamente entrelazados. Nos encontramos ante una jerarquía de sistemas parciales muy relacionados entre sí que muchas veces dependen uno de otro existencialmente, es decir no pueden prescindir del apoyo del otro. El ejemplo típico de tal jerarquía son las selvas vírgenes en América del Sur donde la red de relaciones entre las especies provoca un sistema de gran estabilidad.

La comprensión de este orden complejo no sólo supone una satisfacción intelectual, sino una necesidad del momento. No perderse en la gran maraña informativa de la explosión demográfica, las consecuencias de la tecnología, la resistencia a los parásitos, la migración ideológica... forma parte en gran medida de la estrategia de supervivencia de la humanidad. Para estar en condiciones de actuar hay que saber la red causal de todos estos fenómenos. En vista de la complejidad global se aplica perfectamente la frase de que «los arboles no nos dejan ver el bosque». Para no perder el rumbo sumergidos en una inundación de detalles, como ha dicho Niklas Luhmann[23], hemos de «reducir la complejidad». Esto quiere decir que hay que encontrar el *algorítmo básico* debajo de la variedad de fenómenos enmarañada que la engendra. Esto significa que tenemos que limitarnos a la *información relevante* para el conjunto global, que es precisamente donde radica el ordenador. El ordenador caracteriza la estructura macroscópica y el campo funcional de los sistemas complejos. El algorítmo fundamental nos informa sobre el margen de tolerancia que tiene un cierto grupo de fenómenos; muchas veces hay que saber con carácter urgente el umbral de metaestabilidad de un sistema, p.e. en cuenta a la bomba biológica de exceso de población.

unserer Begriffe von Geist und Bewußtsein. En: H. Lenk/H. Poser: Neue Realitäten – Herausforderung der Philosophie. Berlin 1995, pág. 210-221.

[23] N. Luhmann: Zweckbegriff und Systemrationalität. Frankfurt/Main 1971, pág. 156.

Hablando de un algorítmo auto-organizador parece evidente que la constitución y el restablecimiento de un orden se presentan así en el marco de unas *leyes* que no son casuales, arbitrarias e imprevisibles sino reguladas e inteligibles; p.e. los fenómenos de masas –como ha descrito Ortega y Gasset en su famosa obra[24]– pueden explicarse conforme a una ley, como consecuencia de automatismos colectivos. Un gran número de individuos dinamicamente acoplados generan patrones de conducta que se presentan como cualitativamente nuevos, pero que resultan racionalmente explicables. Pensemos quizás en estos fenómenos de masas en un campo de fútbol. En una muchedumbre ya furibunda, p.e. por una falta, basta una menudencia como chispa de encendido para que el gentío se transforme en una transición de fase en un tropel bárbaro, cruel y despiadado. Los cambios de conducta en grandes grupos de personas se explican de la misma manera que los cambios repentinos en el láser, que subitamente empieza a emitir una luz monocromática rigurosamente coherente. En los cambios discontinuos que se presentan en los sistemas, característicos de la transición de fase, se demuestra una elevada sensibilidad en la dinámica de una variación de las condiciones iniciales.

Todo esto puede explicarse tomando un ejemplo psicológico que se da en situaciones conflictivas En la búsqueda de pareja una muchacha se encuentra con dos hermanos encantadores por los que se siente igualmente atraída, razón por la cual no se atreve a dar calabazas a uno de ellos. Puesto que, por razones sociales, queda descreditada una relación a tres bandas, la más mínima fluctuación en la conducta de uno de los candidatos –tal vez una frase, un gesto– puede resultar decisiva. La fase de transición desde la situación inestable de la indecisión a la estable con el compañero elegido tiene lugar siguiendo el *principio débil de causalidad*: pequeñas causas originan grandes efectos. Una mínima diferencia en las condiciones iniciales es capaz de romper la simetría entre ambos candidatos creando así una nueva estructura: la pareja. La ruptura de la simetría es la base de la innovación creativa ya que significa el paso de una homogeneidad estructuralmente pobre a una heterogeneidad estructuralmente rica. En el emparejamiento humano es donde con más claridad se comprueba este hecho. Una distribución homogénea global de todas las personas humanas en solteros y solteras posee una elevada simetría, sin embargo la ruptura de esta simetría homogénea y estéril a base de la formación de parejas, o agrupandola

[24] J. Ortega y Gasset: La rebelión de las masas.

según algún otro criterio, da lugar a una heterogeneidad creativa: amor, niños, progreso de la población.

El planteamiento sinergético tiene también aplicación en la vida cotidiana. Ofrece incluso una cierta filosofía de la vida que permite sacar consecuencias útiles para superar situaciones conflictivas[25]. Son muchas las circunstancias vitales con diversas soluciones posibles igualmente válidas. Con frecuencia indagamos y buscamos ayuda para tomar una decisión que rompa la simetría de la situación. Sólo el rompimiento de la simetría nos permite emprender una actuación efectiva en una dirección determinante. La Sinergética puede enseñarnos que en la mayoría de las ocasiones no existe un punto de vista elevado desde el cual podemos solucionar inequívocamente el conflicto. Si está comprobado que el problema admite soluciones simétricas igualmente válidas, hemos de *optar* por *una* de las posibilidades, si es preciso recurriendo al azar, p. e. echando los dados. Luego no tiene sentido lamentarnos después sobre la decisión adoptada. Partiendo de unas condiciones iniciales simétricas, la vida nos obliga, a menudo en muy breve tiempo, a situaciones finales asimétricas. El conocimiento de que en la ruptura de la simetría juega un papel el azar supone ciertamente un alivio. No es menester que nos preocupe la posibilidad de no haber tenido en cuenta todos los factores en juego a la hora de decidir un nuevo rumbo en nuestra vida. Piénsese en el ejemplo mencionado arriba. Si ambos aspirantes para el emparejamiento fueron de verdad equivalentes, no hay porqué romperse la cabeza después sobre la decisión tomada.

De tal modo nos hace ver su utilidad universal el pensamiento en términos sinergéticos que encuentra tantas aplicaciones en los campos social, económico y político[26]. Creo que el principio teórico estructural de un planteamiento unitario contribuye mejor a aunar las diversas ciencias diseminadas que la tradicional reducción material de todas las disciplinas a una sola.

Las estrategias reduccionistas, bien sean hacia abajo en dirección a la Física[27], bien sean hacia arriba en dirección a la Sociología, como

[25] H. Haken: Erfolgsgeheimnisse der Natur, ibid., pág. 115.

[26] Véase también: B. Kanitscheider: Caos y orden como nuevo puente entre las ciencias y las humanidades. Folia Humanistica XXXII, 337, 1994, págs. 89-129.

[27] P. Oppenheim/H. Putnam: Einheit der Wissenschaft als Arbeitshypothese. En: L. Krüger: Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften. Köln/Berlin 1970, págs. 339-371.

intentan los constructivistas[28] tienen siempre unas connotaciones imperialistas. O bien se situan todas las ciencias bajo la hegemonía de la Física, o bien se someten a la férula de la Sociología. Evidentemente, en ambos casos se despierta la pretensión de preeminencia de parte de aquellos científicos que se ven «superiores» a los «subordinados», lo que no contribuye a la paz en la casa de la Ciencia. La unidad estructural bajo el techo de la auto-organización no tiene una orientación *paternalista* sino *democraticamente liberal*. Deja a cada parcela de la realidad su autonomía original –constituida a través de cualidades emergentes– y se conforma con el reconocimiento de una metaestructura subyacente que proporciona un orden.

Si se quiere, se puede llamar a esta estructura en el fondo de la realidad, en recuerdo de Aristoteles, una *estructura metafísica*. Estoy convencido de que si él se hubiera enterado, le habría gustado.

[28] B. Latour/S. Woolgar: Give me a laboratory and I will raise the world. En: K. D. Knorr-Cetina/M. Mulkay (directores de la publicación): Science observed. London 1983, págs. 141-170.