

La Fundación Gondwana para el Desarrollo Sostenible es una entidad privada y sin ánimo de lucro, constituida por un grupo de profesionales del medio ambiente y la agroecología, cuyo objetivo principal es afrontar los retos del desarrollo sostenible desde la sensibilización, la formación, la investigación y la consultoría. Fue creada en 1990 y, actualmente, su sede se encuentra en Granada (Andalucía), y dispone de dos equipos de trabajo principales: la unidad de Medio Ambiente, Agroecología y Desarrollo Sostenible y la unidad de Cultura, Género y Sociedad. Recientemente comenzó a trabajar en Cooperación al Desarrollo, área que pretende desarrollar en los próximos años.

FRANCISCO GARRIDO, MANUEL GONZÁLEZ DE MOLINA,  
JOSÉ LUIS SERRANO y JOSÉ LUIS SOLANA (eds.)

## EL PARADIGMA ECOLÓGICO EN LAS CIENCIAS SOCIALES

FRANCISCO GARRIDO  
MANUEL GONZÁLEZ DE MOLINA  
EDGAR MORIN  
GIUSEPPE MUNDA  
MICHELA NARDO  
ALICIA PULEO  
JOSÉ LUIS SERRANO  
JOSÉ LUIS SOLANA  
VÍCTOR TOLEDO  
ÁNGEL VALENCIA



Icaria ✿ Antrazyt  
ECOLOGÍA

## II. LA EPISTEMOLOGÍA DE LA COMPLEJIDAD<sup>1</sup>

Edgar Morin

### **La cuestión de la complejidad, ¡es compleja!**

En una escuela, la cuestión fue planteada a niños: «¿qué es la complejidad?». La respuesta de una alumna fue: «la complejidad es una complejidad que es compleja». Es evidente que se encontraba en el corazón de la cuestión. Pero antes de abordar esa dificultad, es necesario decir que el dogma, la evidencia subyacente al conocimiento científico clásico es, como decía Jean Perrin, que el papel del conocimiento es explicar lo visible complejo por lo invisible simple. Más allá de la agitación, la dispersión, la diversidad, hay leyes. Así pues, el principio de la ciencia clásica es, evidentemente, el de legislar, plantear las leyes que gobiernan los elementos fundamentales de la materia, de la vida; y para legislar, debe desunir, es decir, aislar efectivamente los objetos sometidos a las leyes. Legislar, desunir, reducir, éstos son los principios fundamentales del pensamiento clásico. En modo alguno pretendo decretar que esos principios estén a partir de ahora abolidos.

Pero las prácticas clásicas del conocimiento son insuficientes. Mientras que la ciencia de inspiración cartesiana iba muy lógicamente de lo complejo a lo simple, el pensamiento científico contemporáneo intenta leer la complejidad de lo real bajo la apariencia sim-

---

1. Pp. 43-77 de *L'intelligence de la complexité*, L'Harmattan, París, 1999. Traducción y adaptación de José Luis Solana Ruiz. Agradecemos a Edgar Morin su amable autorización para traducir y publicar este texto.

ple de los fenómenos. De hecho, no hay fenómeno simple. Tómese el ejemplo del beso. Piénsese en la complejidad que es necesaria para que nosotros, humanos, a partir de la boca, podamos expresar un mensaje de amor. Nada parece más simple, más evidente. Y sin embargo, para besar, hace falta una boca, emergencia de la evolución del hocico. Es necesario que haya existido la relación propia de los mamíferos en la que el niño mama de la madre y la madre lame al niño. Es necesaria, pues, toda la evolución complejizante que transforma al mamífero en primate, luego en humano, y, anteriormente, toda la evolución que va del unicelular al mamífero. El beso, además, supone una mitología subyacente que identifica el alma con el soplo que sale por la boca: depende de condiciones culturales que favorecen su expresión. Así, hace cincuenta años, el beso en Japón era inconcebible, incongruente.

Dicho de otro modo, esa cosa tan simple surge de una *hinterland* de una complejidad asombrosa. Hemos creído que el conocimiento tenía un punto de partida y un término; hoy pienso que el conocimiento es una aventura en espiral que tiene un punto de partida histórico, pero no tiene término, que debe realizar círculos concéntricos sin cesar; es decir, que el descubrimiento de un principio simple no es el término; reenvía de nuevo al principio simple que ha esclarecido en parte. Así, piénsese en el caso del código genético que, una vez descubierto, nos reenvía a la pregunta: ¿por qué existe esa diversidad extraordinaria de formas en los animales y vegetales? Cito una frase de Dobzhansky, el biólogo, que dice: «Desgraciadamente la naturaleza no ha sido lo bastante gentil como para hacer las cosas tan simples como nosotros quisiéramos que fuesen. Debemos afrontar la complejidad». Un físico, que es al mismo tiempo un pensador, David Bohm, y que ataca ya el dogma de la elementalidad —sobre el que retornaré—, dice: «Las leyes físicas primarias jamás serán descubiertas por una ciencia que intenta fragmentar el mundo en sus constituyentes».

Aunque Bachelard dijese que, de hecho, la ciencia contemporánea buscaba —porque él pensaba en la física— la complejidad, es evidente que los científicos desconocían que eso era lo que les concernía. Frecuentemente tienen una doble consciencia; creen siempre obedecer a la misma vieja lógica que han recibido en la escuela; pero, de hecho, sin que lo sepan, en su espíritu trabajan otra lógica y otros principios de conocimiento.

Pero a la complejidad le ha costado emerger. Le ha costado emerger, ante todo, porque no ha sido el centro de grandes debates y de grandes reflexiones, como por ejemplo ha sido el caso de la racionalidad con los debates entre Lakatos y Feyerabend o Popper y Kuhn. La científicidad, la falsabilidad, son grandes debates de los que se habla; pero la complejidad nunca ha sido debatida. La bibliografía sobre la complejidad es, al menos por lo que yo conozco, muy limitada. Para mí, la contribución importante es el artículo de Weaver, colaborador de Shannon, como es sabido, en la teoría de la información, quien, en 1948, escribió el artículo «Science and complexity» en el *Scientific American*, artículo que es un resumen de un estudio más extenso. Es von Neumann quien, en la teoría «On self reproducing automata» aborda con una visión muy profunda esa cuestión de la complejidad de las máquinas, de los autómatas naturales en comparación con los autómatas artificiales. Se refirió a ella Bachelard en *Le nouvel esprit scientifique*; von Foerster en diversos escritos, particularmente en su texto, ahora bien conocido, «On self organizing systems and their environment». Está H.A. Simon: «Architecture of complexity», que fue primero un artículo autónomo y que fue luego compilado en su libro. Podemos encontrar la complejidad, en Francia, en las obras de Henri Atlan: *Entre le cristal et la fumée*, y estaba Hayek quien escribió un artículo titulado «The theory of complex phenomena» en *Studies in philosophy, politics and economics*, que es bastante interesante.

Desde luego, se ha tratado mucho de la complejidad en el dominio teórico, físico, en el dominio sistémico; pero con frecuencia, en mi opinión, se ha tratado sobre todo de lo que Weaver llama la *complejidad desorganizada*, que hizo irrupción en el conocimiento con el segundo principio de la termodinámica, el descubrimiento de ese desorden microscópico, microcorpúscular, en el universo. Pero la complejidad organizada es, con frecuencia, reconducida a la complicación. ¿Qué es la complicación? Cuando hay un número increíble de interacciones, por ejemplo, entre moléculas en una célula o neuronas en un cerebro, ese número increíble de interacciones e interretroacciones sobrepasa evidentemente toda capacidad de computación —no solamente para un espíritu humano, sino incluso para un ordenador muy perfeccionado— y entonces, efectivamente, es mejor atenerse al *input* y al *output*. Es decir, es muy complicado; la

complicación es el enredamiento de interretroacciones. Ciertamente, es un aspecto de la complejidad, pero creo que la importancia de la noción está en otra parte. La complejidad es mucho más una noción lógica que una noción cuantitativa. Posee desde luego muchos soportes y caracteres cuantitativos que desafían efectivamente los modos de cálculo; pero es una noción de otro tipo. Es una noción a explorar, a definir. La complejidad nos aparece, ante todo, efectivamente como irracionalidad, como incertidumbre, como angustia, como desorden.

Dicho de otro modo, la complejidad parece primero desafiar nuestro conocimiento y, de algún modo, producirle una regresión. Cada vez que hay una irrupción de complejidad precisamente bajo la forma de incertidumbre, de aleatoriedad, se produce una resistencia muy fuerte. Hubo una resistencia muy fuerte contra la física cuántica, porque los físicos clásicos decían: «es el retorno a la barbarie, no es posible situarse en la indeterminación cuando desde hace dos siglos todas las victorias de la ciencia han sido las del determinismo». Ha sido necesario el éxito operacional de la física cuántica para que, finalmente, se comprenda que la nueva indeterminación constituía también un progreso en el conocimiento de la misma determinación.

La idea de la complejidad es una aventura. Diría incluso que no podemos intentar entrar en la problemática de la complejidad si no entramos en la de la simplicidad, porque la simplicidad no es tan simple como esto. En mi texto «Los mandamientos de la complejidad», publicado en *Science avec conscience*, intenté extraer trece principios del paradigma de simplificación, es decir, principios de intelección mediante simplificación, para poder extraer de modo correspondiente, complementario y antagonista a la vez —he aquí una idea típicamente compleja—, principios de intelección compleja. Voy simplemente a retomarlos y a hacer algunos comentarios. Esa será la primera parte de mi exposición; la segunda parte estará consagrada un poco más precisamente al problema del conocimiento del conocimiento o a la epistemología compleja que está relacionada con todo eso.

## Mandamientos del paradigma de simplificación y principios de intelección compleja

1. Podemos decir que el principio de la ciencia clásica es: «legislar». Corresponde al principio del derecho, quizás. Es una legislación, pero no es anónima, que se encuentra en el universo, es la ley. Y ese principio es un principio universal que fue formulado por el lugar común: «Sólo hay ciencia de lo general», y que comporta la expulsión de lo local y de lo singular. Ahora bien, lo que es interesante es que, en el universo incluso, en lo universal, ha intervenido la localidad. Quiero decir que hoy parece que nuestro universo es un fenómeno singular, que comporta determinaciones singulares, y que las grandes leyes que lo rigen, que podemos llamar leyes de interacción (como las interacciones gravitacionales, las interacciones electromagnéticas, las interacciones fuertes, en el seno de los núcleos atómicos), no son leyes en sí, sino leyes que sólo se manifiestan, sólo se actualizan, a partir del momento en que hay elementos en interacción; si no hubiese partículas materiales, no habría gravitación, la gravitación no existe en sí. Esas leyes no tienen un carácter de abstracción, y están ligadas a las determinaciones singulares de nuestro universo; hubiese podido haber otros universos posibles —quizás los haya— y que tuviesen otros caracteres singulares. La singularidad está a partir de ahora profundamente inscrita en el universo; y aunque el principio de universalidad reside en el universo, vale para un universo singular donde aparecen fenómenos singulares, y el problema es combinar el reconocimiento de lo singular y de lo local con la explicación universal. Lo local y lo singular deben cesar de ser rechazados o expulsados como residuos a eliminar.

2. El segundo principio era la desconsideración del tiempo como proceso irreversible; las primeras leyes físicas pudieron muy bien ser concebidas en un tiempo reversible. Y, de alguna manera, la explicación estaba depurada de toda evolución, de toda historicidad. Y también aquí hay un problema muy importante: el del evolucionismo generalizado. Hoy el mundo, es decir el cosmos en su conjunto y la materia física en su constitución (particular, nuclear, atómica, molecular), tiene una historia. Ya Ullmo, en esa epistemología piagetiana a la que François Meyer colaboró, decía muy firmemente: «La materia tiene una historia»; hoy, todo lo que es material es pen-

sado, concebido, a través de su génesis, su historia. El átomo es visto históricamente. El átomo de carbono es visto a través de su formación en el interior de un Sol, de un astro. Todo es profundamente historizado: la vida, la célula; François Jacob lo subraya con frecuencia, una célula es también un corte en el tiempo.

Dicho de otro modo, contrariamente a esa visión que ha reinado durante un tiempo en las ciencias humanas y sociales, según la cual se creía poder establecer una estructura por eliminación de toda dimensión temporal y considerarla en sí fuera de la historia, hoy de todas las otras ciencias llega la llamada profunda para ligar lo estructural u organizacional (prefiero decir esto último y diré por qué) con lo histórico y evolutivo. Y lo que es importante, efectivamente, es que el problema del tiempo se ha planteado de manera totalmente paradójica durante el siglo veinte.

En efecto, en el momento mismo en que se desarrollaba el evolucionismo ascensional bajo su forma darwiniana, es decir, una idea de evolución complejizante y diversificante a partir de una primera protocélula viviente; en el momento en que la historia humana era vista como un proceso de desarrollo y de progreso, en ese mismo momento, el segundo principio de la termodinámica inscribía, él mismo, una especie de corrupción ineluctable, de degradación de la energía, que podía ser traducida bajo la óptica botzmanniana como un crecimiento del desorden y de la desorganización. Estamos confrontados a una doble temporalidad; no es una flecha del tiempo lo que ha aparecido, son dos flechas del tiempo, y dos flechas que van en sentido contrario. Y, sin embargo, es el mismo tiempo; y, sin embargo, es la misma aventura cósmica: ciertamente, el segundo principio de la termodinámica inscribe un principio de corrupción, de dispersión en el universo físico; pero, al mismo tiempo, este universo físico, en un movimiento de dispersión, se ha constituido y continúa formándose.

Se constituye de galaxias, de astros, de soles, dicho de otro modo, se desarrolla mediante la organización al mismo tiempo que se produce mediante la desorganización. El mundo biológico es un mundo que evoluciona; es la vida; pero la vida, al mismo tiempo, se hace a través de la muerte de individuos y de la muerte de especies. Se ha querido yuxtaponer esos dos principios; es lo que Bergson hizo; Bergson, uno de los raros pensadores que han mirado de fren-

te el segundo principio; pero, según él, este principio era la prueba de que la materia biológica era diferente de la materia física, puesto que la materia física tiene algo de corrupto en ella, mientras que la sustancia biológica no padece el efecto del segundo principio. Desgraciadamente para él, se descubrió a partir de los años cincuenta que la originalidad de la vida no está en su materia constitutiva, sino en su complejidad organizacional.

Estamos, pues, confrontados a ese doble tiempo que no sólo tiene dos flechas, sino que además puede ser a la vez irreversible y reiterativo. Ha sido, evidentemente, la emergencia del pensamiento cibernético la que lo ha mostrado. No era solamente el hecho de que, a partir de un flujo irreversible, pueda crearse un estado estacionario, por ejemplo el del torbellino; en el encuentro de un flujo irreversible y de un obstáculo fijo, como el arco de un puente, se crea una especie de sistema estacionario que es al mismo tiempo móvil, puesto que cada molécula de agua que torbellinea es arrastrada de nuevo por el flujo, pero que manifiesta una estabilidad organizacional. Todo esto se reencuentra en todas las organizaciones vivientes: irreversibilidad de un flujo energético y posibilidad de organización por regulación y, sobre todo, por recursión, es decir, autoproducción de sí. Luego, tenemos el problema de una temporalidad extremadamente rica, extremadamente múltiple y que es compleja. Nos hace falta ligar la idea de reversibilidad y de irreversibilidad, la idea de organización por complejización creciente y la idea de desorganización creciente. ¡He aquí el problema al que está confrontada la complejidad! Mientras que el pensamiento simplificador elimina el tiempo, o bien no concibe más que un solo tiempo (el del progreso o el de la corrupción), el pensamiento complejo afronta no solamente el tiempo, sino el problema de la politemporalidad en la que aparecen ligadas repetición, progreso, decadencia.

3. El tercer principio de simplificación es el de la reducción o también de la elementalidad. El conocimiento de los sistemas puede ser reducido al de sus partes simples o unidades elementales que los constituyen. Sobre esto, seré muy breve.

Resumo. Es en el dominio físico donde dicho principio parecía haber triunfado de modo incontestable, dominio que, evidentemente, se encuentra más afectado por ese principio. He hecho alusión

al problema de la partícula que es aporética (onda y corpúsculo), y, por tanto, la sustancia es fluctuante; nos dimos cuenta de que en lo que se creía ser el elemento puro y simple, a partir de ahora existía la contradicción, la incertidumbre, lo compuesto —aludo a la teoría de los quarks— y quizás lo inseparable —aludo a la teoría del «Bootstrap». Hay límites a la elementalidad; pero esos límites no son solamente intrínsecos; tienen también que ver con el hecho de que, una vez que hemos inscrito todo en el tiempo, la elementalidad aparece también con carácter de evento, es decir, que el elemento constitutivo de un sistema puede también ser visto como evento. Por ejemplo, existe una visión estática que consiste en considerarnos nosotros mismos en tanto que organismos; estamos constituidos por 30.000 o 50.000 millones de células. En modo alguno, y creo lo que Atlan justamente precisó: no estamos constituidos por células, estamos constituidos por interacciones entre esas células.

No son ladrillos unas al lado de las otras; están en interacción. Y esas interacciones, son acontecimientos, ellos mismos ligados por acontecimientos repetitivos que son martilleados por el movimiento de nuestro corazón, movimiento a la vez regular e inscrito en un flujo irreversible. Todo elemento puede ser leído también como evento. Y está sobre todo el problema de la sistematicidad; hay niveles de emergencia; los elementos asociados forman parte de conjuntos organizados; en el plano de la organización del conjunto, emergen cualidades que no existen en las partes.

Cierto, hemos descubierto que finalmente todo eso pasa en nuestro ser, no solamente en nuestro organismo, sino incluso en el pensamiento, en nuestras ideas, en nuestras decisiones, que pueden reducirse a torbellinos de electrones. Pero es evidente que no se puede explicar la conquista de las Galias por Julio César sólo por los movimientos de torbellinos electrónicos de su cerebro, de su cuerpo, y de los de los legionarios romanos. Incluso si un demonio consiguiese determinar esas interacciones físicas, nada comprendería de la conquista de las Galias, que sólo puede comprenderse en el plano de la historia romana y de las tribus galas. Del mismo modo, diría que, en términos de cambios bioquímicos, los amores de César y Cleopatra son totalmente ininteligibles. Así, pues, es cierto que no reduciremos los fenómenos antrosociales a los fenómenos biológicos, ni éstos a las interacciones físico-químicas.

4. El cuarto principio simplificador es el del Orden-Rey. El universo obedece estrictamente a leyes deterministas, y todo lo que parece desorden (es decir, aleatorio, agitador, dispersivo) sólo es una apariencia debida únicamente a la insuficiencia de nuestro conocimiento.

Las nociones de orden y ley son necesarias, pero insuficientes. Sobre esto, Hayek, por ejemplo, muestra bien que cuanto más complejidad hay, menos útil es la idea de ley. Hayek piensa, obviamente, en la complejidad socioeconómica —es su tipo de preocupación—, pero él se da cuenta de que es muy difícil, porque son complejos, predecir los fenómenos sociales. Es evidente que las «Leyes» de la Sociedad o las «Leyes» de la Historia son tan generales, tan triviales, tan planas, que carecen de interés. Hayek dice: «Por lo tanto, la búsqueda de leyes no es marca del proceder científico, sino solamente un carácter propio de las teorías sobre fenómenos simples». Vincula muy fuertemente la idea de leyes con la idea de simplicidad. Pienso que si esta visión es bastante justa en lo que concierne a los fenómenos sociales, no lo es menos que, en el mundo físico o biológico, el conocimiento debe a la vez detectar el orden (las leyes y determinaciones) y el desorden, y reconocer las relaciones entre orden y desorden. Lo que es interesante, es que el orden y el desorden tienen una relación de complementariedad y complejidad. Tomemos el ejemplo, que frecuentemente cito, de un fenómeno que presenta, bajo una perspectiva, un carácter aleatorio sorprendente, y, bajo otra perspectiva, un carácter de necesidad; ese fenómeno es la constitución del átomo de carbono en las calderas solares. Para que ese átomo se constituya, es necesario que se produzca el encuentro, exactamente en el mismo momento, de tres núcleos de helio, lo que es un acontecimiento completamente aleatorio e improbable. Sin embargo, desde que ese encuentro se produce, una ley entra en acción; una regla, una determinación muy estricta, interviene; el átomo de carbono se crea. Así, pues, el fenómeno tiene un aspecto aleatorio y un aspecto de determinación. Además, el número de interacciones entre núcleos de helio es enorme en el seno del Sol; y, además, ha habido muchas generaciones de soles en nuestro sistema solar; finalmente, con el tiempo se crea una cantidad considerable de átomos de carbono, se crea en todo caso una amplia reserva necesaria para la creación y el desarrollo de la vida. Vemos cómo un fenómeno

que parece ser extremadamente improbable, por su carácter aleatorio, finalmente es cuantitativamente bastante importante y puede entrar en una categoría estadística. Todo lo cual depende, pues, de la perspectiva desde la cual se mire; y diría, sobre todo, que es interesante —es necesario— reunir todas esas perspectivas. Es en este sentido que propongo un tetragrama, que en modo alguno es un principio de explicación, sino que es mucho más un recordatorio indispensable; es el tetragrama orden-desorden-interacciones-organización.

Esto debo también precisarlo bien; cuando se dice tetragrama, se piensa en un tetragrama muy famoso, aquel que, en el Monte Sinaí, el Eterno proporcionó a Moisés para revelarle su nombre, nombre sagrado e impronunciado: J.H.V.H. Aquí el tetragrama del que hablo no es la Fórmula suprema: expresa la idea de que toda explicación, toda intelección, jamás podrán encontrar un principio último; éste no será el orden, ni una ley, ni una fórmula maestra  $E=MC^2$ , ni el desorden puro. Desde que consideramos un fenómeno organizado, desde el átomo hasta los seres humanos, pasando por los astros, es necesario hacer intervenir de modo específico principios de orden, principios de desorden y principios de organización. Los principios de orden pueden incluso crecer al mismo tiempo que los de desorden, al mismo tiempo que se desarrolla la organización. Por ejemplo, Lwoff escribió un libro titulado *L'ordre biologique*, es un libro muy interesante porque, en efecto, hay principios de orden que son válidos para todos los seres vivos, para toda organización viviente. Sólo que esos principios de orden válidos para toda organización viviente pueden existir si las organizaciones vivientes son vivientes; así, pues, no existían antes de la existencia de la vida, sino en estado virtual, y cuando la vida se extinga cesarán de existir. He aquí un orden que tiene necesidad de autoproducirse mediante la organización y ese orden es bastante particular puesto que tolera una parte importante de desorden, incluso hasta colabora con el desorden, como von Neumann lo vio acertadamente en su teoría de los autómatas. Así, pues, hay, al mismo tiempo que crece la complejidad, crecimiento del desorden, crecimiento del orden, crecimiento de la organización (y perdonen que use esa palabra cuantitativa de «crecimiento»). Es cierto que la relación orden-desorden-organización no es solamente antagónica, es también complementaria, y es en esa dialéctica de complementariedad y antagonismo donde se encuentra la complejidad.

5. La antigua visión, la visión simplificadora, es una visión en la que evidentemente la causalidad es simple; es exterior a los objetos; les es superior; es lineal. Ahora bien, hay una causalidad nueva, que introdujo primeramente la retroacción cibernética, o *feed-back* negativo, en la cual el efecto hace bucle con la causa y podemos decir que el efecto retroactúa sobre la causa. Este tipo de complejidad se manifiesta en el ejemplo de un sistema de calefacción de una habitación provisto de un termostato, donde efectivamente el mismo termostato inicia o detiene el funcionamiento de la máquina térmica. Lo que es interesante, es que no es solamente ese tipo de causalidad en bucle el que se crea; es también una endo-exo-causalidad, puesto que es efectivamente también el frío o el calor exterior lo que va a desencadenar la detención o la activación del dispositivo de calefacción central; pero en este caso, la causa exterior desencadena un efecto interior inverso de su efecto natural: el frío exterior provoca el calor interior. Porque hace frío fuera, la habitación está caliente. Desde luego, todo esto puede ser explicado de manera muy simple cuando se consideran los segmentos constitutivos del fenómeno del bucle retroactivo; pero el bucle que liga esos segmentos, el modo de ligar esos segmentos, deviene complejo. Hace aparecer la endo-exo-causalidad. La visión simplificadora, tan pronto como se trata de máquinas vivientes, busca primeramente la exo-causalidad simple; ésta ha sido la obsesión behaviorista, por ejemplo. Se piensa que el estímulo que provocó una respuesta (como la saliva del perro) *produjo* casi esa respuesta. Después, nos dimos cuenta de que lo interesante era saber también lo que pasaba en el interior del perro y reconocer cuál era la naturaleza organizadora de la endo-causalidad que estimuló al perro a alimentarse. Todo lo que es viviente, y a fortiori todo lo que es humano, debe comprenderse a partir de un juego complejo o dialógico de endo-exo-causalidad. Así, es necesario superar, incluido en el desarrollo histórico, la alternativa estéril entre endo-causalidad y exo-causalidad. En lo que concierne a la extinta URSS, por ejemplo, dos visiones simplificadoras se enfrentan: la primera concibe el estalinismo según una causalidad puramente endógena que va de Marx a Lenin y de éste a Stalin como una especie de desarrollo cuasi deductivo a partir de un cuasi-gen doctrinal; al contrario, otros lo ven como un fenómeno accidental, es decir, ven en el estalinismo el efecto de las determinaciones del pasado zarista, de la guerra civil,

Causali  
d-ll

orden  
e  
desorden  
5  
complementarias

del cerco capitalista, etc. Resulta evidente que ni una ni la otra de esas visiones son suficientes; lo interesante es ver la espiral, el bucle de fortalecimiento de causas endógenas y de causas exógenas que hace que en un momento el fenómeno se desarrolle en una dirección más que en otra, dando por supuesto que existen desde el comienzo virtualidades de desarrollo múltiples. Tenemos, pues, sobre el tema de la causalidad una revisión muy importante por hacer.

6. Sobre la problemática de la organización, no quiero insistir. Diré que en el origen está el principio de emergencia, es decir, que cualidades y propiedades que nacen de la organización de un conjunto retroactúan sobre ese conjunto; hay algo de no deductivo en la aparición de cualidades o propiedades de todo fenómeno organizado. En cuanto al conocimiento de un conjunto, es necesario pensar en la frase de Pascal que suelo citar: «Tengo por imposible concebir las partes al margen del conocimiento del todo, tanto como conocer el todo sin conocer particularmente las partes».

Esto remite la cuestión del conocimiento a un movimiento circular ininterrumpido. El conocimiento no se interrumpe. Conocemos las partes, lo que nos permite conocer mejor el todo, pero el todo vuelve a permitir conocer mejor las partes. En este tipo de conocimiento, el conocimiento tiene un punto de partida cuando se pone en movimiento, pero no tiene término. Tenemos que vérnoslas en la naturaleza, no solamente biológica sino física, con fenómenos de auto-organización que plantean problemas enormes. No insisto sobre ello. Los trabajos de Pinson, que conocemos y que encuentro muy notables, dan nacimiento, desde el punto de vista organizacional, a una concepción que podemos llamar hologramática. Lo interesante es que tenemos de ello un ejemplo físico, que es el holograma producido por el láser; en el holograma, cada parte contiene la información del todo. No la contiene, por lo demás, totalmente; pero la contiene en gran parte, lo que hace que efectivamente podamos romper la imagen del holograma, reconstituyéndose otros micro-todos fragmentarios y atenuados. Thom dijo: «La vieja imagen del hombre-microcosmos, reflejo del macrocosmos, mantiene todo su valor; quien conozca al hombre conocerá el universo».

Sin ir tan lejos, es notable constatar que, en la organización biológica de los seres multicelulares, cada célula contiene la informa-

ción del todo. Contiene potencialmente el todo. Y en este sentido es un modo hologramático de organización. En el lenguaje, el discurso toma sentido en relación a la palabra, pero la palabra sólo fija su sentido en relación a los discursos en los que se encuentra encadenada. Aquí también hay una ruptura con toda visión simplificadora de la relación parte-todo; nos hace falta ver cómo el todo está presente en las partes y las partes presentes en el todo. Por ejemplo, en las sociedades arcaicas, en las pequeñas sociedades de cazadores-recolectores, en las sociedades que llamábamos «primitivas», la cultura estaba impresa en cada individuo. Había en ellas algunos que poseían la totalidad de la cultura, esos eran los sabios, eran los ancianos; pero los otros miembros de la sociedad tenían en su espíritu el conocimiento de saberes, normas, reglas fundamentales.

Hoy, en las sociedades-naciones, el estado conserva en él las normas y leyes, y la universidad contiene el saber colectivo. No obstante, pasamos, tras numerosos años en la familia primero, y luego sobre todo en la escuela, a integrar la cultura del todo; así cada individuo porta prácticamente, de un modo vago, inacabado, toda la sociedad en él, toda su sociedad.

Los problemas de organización social sólo pueden comprenderse a partir de este nivel complejo de la relación parte-todo. Aquí interviene la idea de *recursión* organizacional que, a mi parecer, es absolutamente crucial para concebir la complejidad de la relación entre partes y todo. Las interacciones entre individualidades autónomas, como en las sociedades animales o incluso en las células, puesto que las células tienen cada una su autonomía, producen un todo, el cual retroactúa sobre las partes para producirlas. Dicho de otro modo, las interacciones entre individuos hacen la sociedad; de hecho, la sociedad no tendría ni un gramo de existencia sin los individuos vivientes; si una bomba muy limpia, como la bomba de neutrones, aniquilase toda Francia, permanecerían todos los monumentos: el Elíseo, la Cámara de los Diputados, el Palacio de Justicia, los Archivos, la Educación Nacional, etc.; pero no habría ya sociedad, porque, evidentemente, los individuos producen la sociedad. No obstante, la sociedad misma produce los individuos o, al menos, consume su humanidad suministrándoles la educación, la cultura, el lenguaje. Sin la cultura, seríamos rebajados al más bajo rango de los primates.

Dicho de otro modo, son las interacciones entre individuos las que producen la sociedad; pero es la sociedad la que produce al individuo. He aquí un proceso de recursividad organizacional; lo recursivo se refiere a procesos en los cuales los productos y los efectos son necesarios para su propia producción. El producto es al mismo tiempo el productor; lo que supone una ruptura total con nuestra lógica de las máquinas artificiales en la que las máquinas producen productos que les son exteriores. Ver nuestra sociedad a imagen de esas máquinas, es olvidar que esas máquinas artificiales están en el interior de una sociedad que se autoproduce ella misma.

7. El pensamiento simplificador fue fundado sobre la disyunción entre el objeto y el medio ambiente. Se comprendía el objeto aislándolo de su medio ambiente; era tanto más necesario aislarlo como era necesario extraerlo del medio ambiente para colocarlo en un nuevo medio ambiente artificial que se controlaba, que era el medio de la experimentación, de la ciencia experimental. Efectivamente, gracias a la experimentación se podían variar las condiciones del comportamiento del objeto, y, por lo mismo, conocerlo mejor. La experimentación ha hecho progresar considerablemente nuestro conocimiento. Pero hay otro conocimiento que sólo puede progresar concibiendo las interacciones con el medio ambiente. Este problema se encuentra en física, donde las grandes leyes son leyes de interacción. Se encuentra también en biología, donde el ser viviente es un sistema a la vez cerrado y abierto, inseparable de su medio ambiente del que tiene necesidad para alimentarse, informarse, desarrollarse. Nos hace falta, pues, no desunir, sino distinguir los seres de su medio ambiente.

Por otra parte, el pensamiento simplificador se fundó sobre la disyunción absoluta entre el objeto y el sujeto que lo percibe y concibe. Nosotros debemos plantear, por el contrario, el principio de relación entre el observador-conceptuador y el objeto observado, concebido. Hemos mostrado que el conocimiento físico es inseparable de la introducción de un dispositivo de observación, de experimentación (aparato, desglose, reja) y por esto incluye la presencia del observador-conceptuador en toda observación o experimentación. Aunque no hubiese hasta el presente ninguna virtud heurística en el conocimiento astronómico, es interesante apuntar aquí el principio antró-

pico extraído por Brandon Carter: «La presencia de observadores en el universo impone determinaciones, no solamente sobre la edad del universo a partir de la cual los observadores pueden aparecer, sino también sobre el conjunto de sus características y de los parámetros fundamentales de la física que se despliega ahí». Añade que la versión débil del principio antrópico estipula que la presencia de observadores en el universo impone determinaciones sobre la posición temporal de estos últimos; la versión fuerte del principio antrópico supone que la presencia de observadores en el universo impone determinaciones, no solamente sobre su posición temporal, sino también sobre el conjunto de propiedades del universo. Es decir, que el universo pertenece a una clase de modelos de universos capaces de abrigar seres vivientes y de ser estudiados por ellos. Lo que es una cosa extraordinaria, puesto que todo nuestro conocimiento del cosmos, efectivamente, hace de nosotros seres cada vez más periféricos y marginales. No solamente estamos en una estrella de extrarradio, de una galaxia del extrarradio, sino que además somos seres vivientes, quizás los únicos seres vivientes del universo —por abreviar, no tenemos prueba de que haya otros en él—, y desde el punto de vista de la vida, somos la única rama donde ha aparecido esa forma de conciencia reflexiva que dispone de lenguaje y que puede verificar científicamente sus conocimientos. El universo nos margina totalmente.

Ciertamente, el principio antrópico en absoluto suprime esa marginalidad; pero dice que es necesario, de una determinada manera, que el universo sea capaz, incluso de un modo altamente improbable, de hacer seres vivientes y seres conscientes. Desde la versión débil, el ejemplo que da es bastante interesante; dice: «Nuestro Sol tiene 5.000 millones de años; es un adulto; tiene asegurado, salvo error, 10.000 millones de años. La vida comenzó tal vez hace 4.000 millones de años, es decir, prácticamente al principio del sistema solar. Nosotros, seres humanos, aparecimos en el medio de la edad solar». Hay aquí algo que no es puramente arbitrario, al azar. Suponiendo que la vida hubiese comenzado mucho antes, no habría tenido, sin duda, condiciones de desarrollo posible; pero, si la vida hubiese empezado más tarde, la consciencia humana habría aparecido en el momento en que el Sol hubiese comenzado a extinguirse, es decir, en el momento en que quizás no habría sido más que un relámpago antes del crepúsculo final. Dicho de otro modo, tiene

sujeto  
objeto

cierto interés intentar pensar nuestro sistema en relación a nosotros y nosotros en relación a nuestro sistema.

Y es una invitación al pensamiento rotativo, de la parte al todo y del todo a la parte. Ya la reintroducción del observador en la observación había sido efectuada en micro-física (Bohr, Heisenberg) y en la teoría de la información (Brillouin). Aún de modo más profundo el problema se plantea en sociología y en antropología: ¿cuál es nuestro lugar, nosotros observadores-conceptualizadores, en un sistema del que formamos parte?

Tras la noción de observador se esconde la noción, aún deshonrosa, de sujeto. Sin duda, en física puede prescindirse de la noción de sujeto, a condición de precisar bien que toda nuestra visión del mundo físico se hace mediante la intermediación de representaciones, de conceptos o de sistemas de ideas, es decir, de fenómenos propios del espíritu humano.

Pero, ¿podemos prescindir de la idea de observador-sujeto en un mundo social constituido por interacciones entre sujetos?

8. a 11. Hay también otra cuestión que me parece importante, es que, en el conocimiento simplificador, las nociones de ser y de existencia estaban totalmente eliminadas por la formalización y la cuantificación. Ahora bien, creo que han sido reintroducidas a partir de la idea de autoproducción que, ella misma, es inseparable de la idea de recursión organizacional. Tomemos un proceso que se autoproduce y que así produce el ser; crea el «sí mismo». El proceso autoprodutor de la vida produce *seres* vivientes. Estos seres son, en tanto que sistemas abiertos dependientes de su medio ambiente, sometidos a aleatoriedades, *existentes*. La categoría de existencia no es una categoría puramente metafísica; somos «seres-ahí», como dijo Heidegger, sometidos a las fluctuaciones del medio exterior y sometidos efectivamente a la inminencia a la vez totalmente cierta y totalmente incierta de la muerte. Dicho de otro modo, estas categorías del ser y de la existencia que parecen puramente metafísicas, las reencontramos en nuestro universo físico; pero el ser no es una sustancia; el ser sólo puede existir a partir del momento en que hay auto-organización. El Sol es un ser que se autoorganiza, evidentemente no a partir de nada, sino de una nube cósmica; y cuando el Sol estalle, perderá su ser...

Si podemos referirnos en lo sucesivo a principios científicos que permiten concebir el ser, la existencia, al individuo, al sujeto, es cierto que el estatus, el problema, de las ciencias sociales y humanas se modifica. Es muy importante, puesto que el drama, la tragedia, de las ciencias humanas y de las ciencias sociales especialmente, es que, queriendo fundar su cientificidad sobre las ciencias naturales, encontraron principios simplificadores y mutilantes en los que era imposible concebir el ser, imposible concebir la existencia, imposible concebir la autonomía, imposible concebir el sujeto, imposible concebir la responsabilidad.

12. y 13. Ahora, llego al último punto, que es el más dramático. El conocimiento simplificador se funda sobre la fiabilidad absoluta de la lógica para establecer la verdad intrínseca de las teorías, una vez que éstas están fundadas empíricamente según los procedimientos de la verificación. Ahora bien, hemos descubierto, con el teorema de Gödel, la problemática de la limitación de la lógica. El teorema de Gödel ha demostrado los límites de la demostración lógica en el seno de sistemas formalizados complejos; éstos comportan al menos una proposición que es indecidible, lo que hace que el conjunto del sistema sea indecidible. Lo que es interesante en esta idea es que se la puede generalizar: todo sistema conceptual suficientemente rico incluye necesariamente cuestiones a las que no puede responder desde sí mismo, pero a las que sólo se puede responder refiriéndose al exterior de ese sistema.

Como dice expresamente Gödel: «El sistema sólo puede encontrar sus instrumentos de verificación en un sistema más rico o metasistema». Tarski lo dijo también claramente para los sistemas semánticos. Los metasistemas, aunque más ricos, comportan también una brecha y así consecutivamente; la aventura del conocimiento no puede clausurarse; la limitación lógica nos hace abandonar el sueño de una ciencia absoluta y absolutamente cierta, pero es necesario decir que no era sólo un sueño. Era el sueño finalmente de los años veinte, el sueño del matemático Hilbert que creía efectivamente que podía probarse de modo absoluto por la metamatemática, matemáticamente, lógicamente, formalmente, la verdad de una teoría. Era el sueño del positivismo lógico, que creyó fundar con certeza la teoría científica. Ahora bien, Popper, después Kuhn, cada uno a su modo,

han mostrado que lo propio de una teoría científica es ser biodegradable. Hay aquí una brecha en la lógica, a la que se añade otra brecha, que es el problema de la contradicción. Es un problema muy viejo, puesto que lo contradictorio o el antagonismo está presente en Heráclito, Hegel, Marx.

La cuestión está en saber si la aparición de una contradicción es signo de error, es decir, si es necesario abandonar el camino que ha conducido a ella o si, por contrario, nos revela niveles profundos o desconocidos de la realidad. Existen contradicciones no absurdas, a las que nos conduce la observación, así la partícula se presenta al observador tanto como onda, tanto como corpúsculo; esta contradicción no es una contradicción absurda; se funda sobre una andadura lógica; partiendo de determinadas observaciones, se llega a la conclusión de que lo observado es algo inmaterial, una onda; pero otras observaciones, no menos verificadas, nos muestran que, en otras condiciones, el fenómeno se comporta como una entidad discreta, un corpúsculo. Es la lógica la que conduce a esa contradicción. El verdadero problema es que es la misma lógica la que nos conduce a momentos aporéticos, los cuales pueden o no pueden ser superados. Lo que revela la contradicción, si ella es insuperable, es la presencia de un nivel profundo de la realidad que cesa de obedecer a la lógica clásica o aristotélica.

Diría, en dos palabras, que el trabajo del pensamiento, cuando es creador, es realizar saltos, transgresiones lógicas, pero que el trabajo de la verificación es retornar a la lógica clásica, al nudo deductivo, el cual, efectivamente, sólo opera verificaciones segmentarias. Podemos formular proposiciones, aparentemente contradictorias, como por ejemplo: yo soy otro. Yo «soy» otro, como decía Rimbaud, o esa hermosa frase de Tarde, por citar a un precursor de la sociología, que reza: «Lo más admirable de todas las sociedades, esa jerarquía de consciencia, esa feudalidad de almas vasallas de la que nuestra persona es la cima», es decir, esa multiplicidad de personalidades en el yo; en la identidad existe un tejido de nociones extremadamente diversas, existe la heterogeneidad en lo idéntico. Todo esto es muy difícil de concebir, pero es así.

Así, en el corazón del problema de la complejidad, anida un problema de principio de pensamiento o paradigma, y en el corazón del paradigma de complejidad se presenta el problema de la insufi-

ciencia y necesidad de la lógica, del enfrentamiento «dialéctico» o dialógico de la contradicción.

### La epistemología compleja

El segundo problema es el de la *epistemología compleja*, que, en última instancia, es aproximadamente de la misma naturaleza que el problema del conocimiento del conocimiento. Continúa cuestiones de lo que he dicho, pero sobrepasándolas, englobándolas. ¿Cómo concebir ese conocimiento del conocimiento?

Podemos decir que el problema del conocimiento científico podría plantearse a dos niveles. Estaba el nivel que podríamos llamar empírico, y el conocimiento científico, gracias a las verificaciones mediante observaciones y experimentaciones múltiples, extrae datos objetivos y, sobre estos datos objetivos, induce teorías que, se pensaba, «reflejaban» lo real. En un segundo nivel, esas teorías se fundaban sobre la coherencia lógica, y así fundaban su verdad los sistemas de ideas. Teníamos, pues, dos tronos, el trono de la realidad empírica y el trono de la verdad lógica, de este modo se controlaba el conocimiento. Los principios de la epistemología compleja son más complejos: no hay un trono; no hay dos tronos; en modo alguno hay trono. Existen instancias que permiten controlar los conocimientos; cada una es necesaria; cada una es insuficiente.

La primera instancia, es el *espíritu*. ¿Qué es el espíritu? El espíritu es la actividad de algo, de un órgano llamado *cerebro*. La complejidad consiste en no reducir ni el espíritu al cerebro, ni el cerebro al espíritu. El cerebro, evidentemente, es un órgano que podemos analizar, estudiar, pero que nombramos tal cual por la actividad del espíritu.

Dicho de otro modo, tenemos algo que podemos llamar *el espíritu-cerebro* ligado y recursivo, puesto que uno coproduce al otro de alguna manera. Pero de todas formas, este espíritu-cerebro ha surgido a partir de una evolución biológica, vía la hominización, hasta el *homo* llamado *sapiens*. Por lo tanto, la problemática del conocimiento debe absolutamente integrar, cada vez que ellas aparecen, las adquisiciones fundamentales de la *bio-antropología* del conocimiento. Y ¿cuáles son esas adquisiciones fundamentales?

La primera adquisición fundamental es que nuestra máquina cerebral es hiper-compleja. El cerebro es uno y múltiple. La menor

palabra, la menor percepción, la menor representación, ponen en juego, en acción y en conexión miríadas de neuronas y múltiples estratos o sectores del cerebro. Éste es bihemisférico; y su funcionamiento favorable acontece en la complementariedad y el antagonismo entre un hemisferio izquierdo más polarizado sobre la abstracción y el análisis, y un hemisferio derecho más polarizado sobre la aprehensión global y lo concreto. El cerebro es hipercomplejo, igualmente, en el sentido en que es «triúnico», según la expresión de Mac Lean. Porta en sí, no como la Trinidad tres personas en una, sino tres cerebros en uno, el cerebro reptiliano (celo, agresión), el cerebro mamífero (afectividad), el neo-córtex humano (inteligencia lógica y conceptual), sin que haya predominancia de uno sobre otro. Al contrario, hay antagonismo entre esas tres instancias, y a veces, a menudo, es la pulsión quien gobierna a la razón. Pero también, en y por ese desequilibrio, surge la imaginación.

Lo más importante, quizás, en la bio-antropología del conocimiento nos retorna a las críticas kantianas, en mi opinión ineludibles; efectivamente, se ha descubierto mediante medios nuevos de observación y experimentación lo que Kant descubrió mediante procedimientos intelectuales y reflexivos. Nuestro cerebro está en una caja negra que es el cráneo, no tiene comunicación directa con el universo. Esa comunicación se efectúa indirectamente, vía la red nerviosa a partir de las terminales sensoriales. ¿Qué es lo que llega a nuestra retina, por ejemplo? Son *estímulos*, que en nuestro lenguaje actual llamamos fotones, que van a impresionar la retina, y esos mensajes van a ser analizados por células especializadas, después transcritos en un código binario el cual va a llegar a nuestro cerebro donde, de nuevo, van, según procesos que no conocemos, a traducirse en representación. Es la ruina de la concepción del conocimiento-reflejo.

Nuestras visiones del mundo son traducciones del mundo. Traducimos la realidad en representaciones, nociones, ideas, después en teorías. Desde ahora está experimentalmente demostrado que no existe diferencia intrínseca alguna entre la alucinación y la percepción. Podemos efectuar determinados estímulos sobre determinadas zonas del cerebro y hacer revivir impresiones, recuerdos, con una fuerza alucinatoria sentida como percepción. Dicho de otro modo, lo que diferencia a la percepción de la alucinación es únicamente la

intercomunicación humana. Y quizás ni eso, pues hay casos de alucinación colectiva. A menos que se admita la realidad de la aparición de Fátima, es cierto que miles de personas, que una muchedumbre, pueden producir una misma alucinación.

Así, del examen bio-antropológico del conocimiento se desprende un principio de incertidumbre fundamental; existe siempre una relación incierta entre nuestro espíritu y el universo exterior. Sólo podemos traducir su lenguaje desconocido atribuyéndole y adaptándole nuestro lenguaje. Así, hemos llamado «luz» a lo que nos permite ver, y entendemos hoy por luz un flujo de fotones que bombardean nuestras retinas. Es ya hora de que la epistemología compleja reintegre un personaje que ha sido ignorado totalmente, es decir, al hombre en tanto que ser bio-antropológico que tiene un cerebro. Debemos concebir que lo que permite el conocimiento es al mismo tiempo lo que lo limita. Imponemos al mundo categorías que nos permiten captar el universo de los *fenómenos*. Así, conocemos realidades, pero nadie puede pretender conocer La Realidad con «L» y «R».

No hay sólo condiciones bio-antropológicas del conocimiento. Existen, correlativamente, condiciones socioculturales de producción de todo conocimiento, incluido el científico. Estamos en los comienzos balbucientes de la sociología del conocimiento. Una de sus enfermedades infantiles es reducir todo conocimiento, incluido el científico, únicamente a su enraizamiento sociocultural; ahora bien, desgraciadamente, no se puede hacer del conocimiento científico una *ideología* del mismo tipo que las ideologías políticas, aunque —y volveré sobre ello— toda teoría sea una ideología, es decir, construcción, sistema de ideas, y aunque todo sistema de ideas dependa a la vez de capacidades propias del cerebro, de condiciones socioculturales, de la problemática del lenguaje. En este sentido, una teoría científica comporta inevitablemente un carácter ideológico. Existen siempre postulados metafísicos ocultos en y bajo la actividad teórica (Popper, Holton).

Pero la ciencia establece un diálogo crítico con la realidad, diálogo que la distingue de otras actividades cognitivas.

Por otro lado, la sociología del conocimiento está aún poco desarrollada y conlleva en sí una paradoja fundamental; sería necesario que la sociología fuese más potente que la ciencia que estudia para poderla tratar de modo plenamente científico; ahora bien, desgra-

ciadamente la sociología es científicamente menos potente que la ciencia que examina. Lo que quiere decir, evidentemente, que es necesario desarrollar la sociología del conocimiento. Existen estudios interesantes, pero muy limitados, que son estudios de sociología de los laboratorios; ponen de manifiesto que un laboratorio es un micro-medio humano donde bullen ambiciones, celos, rivalidades, modas... Se dudaba un poco de ello. Es cierto que esto vuelve a sumergir la actividad científica en la vida social y cultural; pero no se trata sólo de eso. Hay mucho más que hacer desde el punto de vista de la sociología de la cultura, de la sociología de la *intelligentia* (Mannheim). Hay todo un dominio extremadamente fecundo por prospectar. A este nivel es preciso desarrollar una socio-historia del conocimiento, incluida en ella la historia del conocimiento científico. Acabamos de ver que toda teoría cognitiva, aun la científica, es coproducida por el espíritu humano y por una realidad sociocultural. Eso no basta.

Es necesario también considerar los sistemas de ideas como realidades de un tipo particular, dotadas de una determinada autonomía «objetiva» en relación a los espíritus que las nutren y se nutren de ellas. Es necesario, pues, ver el mundo de las ideas, no sólo como un producto de la sociedad o como un producto del espíritu, sino ver también que el producto tiene, en el dominio complejo, siempre una autonomía relativa. Es el famoso problema de la superestructura ideológica, que ha atormentado a generaciones de marxistas, porque, evidentemente, el marxismo sumario y cerrado hacía de la superestructura un puro producto de las infraestructuras, pero el marxismo complejo y dialéctico, comenzando por Marx, percibía que una ideología retroactuaba, evidentemente, y jugaba su papel en el proceso histórico. Es necesario ir todavía más lejos. Marx creyó volver a poner la dialéctica sobre los pies subordinando el papel de las ideas. Pero la dialéctica no tiene cabeza ni pies. Es rotativa.

A partir del momento en que se toma en serio la idea de recursión organizacional, los productos son necesarios para la producción de los procesos. Las sociedades humanas, las sociedades arcaicas, tienen mitos fundacionales, mitos comunitarios, mitos sobre ancestros comunes, mitos que les explican su situación en el mundo. Ahora bien, esas sociedades sólo pueden consumarse en tanto que sociedades humanas si tienen ese ingrediente mitológico; el ingrediente

mitológico es tan necesario como el ingrediente material. Puede decirse: «no, por supuesto tenemos primeramente necesidad de comer y luego... los mitos»; sí, ¡pero no tanto! Los mitos mantienen la comunidad, la identidad común, que es un vínculo indispensable para las sociedades humanas. Forman parte de un conjunto en el que cada momento del proceso es capital para la producción del todo.

Dicho esto, quiero hablar del grado de autonomía de las ideas y tomaré dos ejemplos extremos; un ejemplo que me ha impresionado siempre resulta evidente en todas las religiones. Los dioses que son creados por las interacciones entre los espíritus de una comunidad de creyentes tienen una existencia plenamente real y plenamente objetiva; ellos no tienen ciertamente la misma objetividad que una mesa, que la caza; pero tienen una objetividad real en la medida en que se cree en ellos: son seres que viven por los creyentes y éstos operan con sus dioses un comercio, un intercambio de amor pagado con amor. Se les demanda ayuda o protección y, a cambio, se les dona ofrendas. Mejor aún: hay muchos cultos en los que los dioses aparecen, y lo que me ha fascinado siempre en la *macumba* es ese momento en el que llegan los dioses, los espíritus, que se apoderan de tal o cual persona, que bruscamente habla por la boca del dios, habla con la voz del dios; es decir, que la existencia real de esos dioses es incontestable. Pero esos dioses no existirían sin los humanos que los protegen: ¡he aquí la restricción que es necesario hacer a su existencia! En el límite, esta mesa puede aún existir tras nuestra vida, nuestro aniquilamiento, aunque no tuviese ya la función de mesa; eso sería lo que continuaría su existencia. Pero los dioses morirían todos desde que cesáramos de existir.

Entonces, ¡he ahí su tipo de existencia!

Del mismo modo, diría que las ideologías existen con mucha fuerza. ¡La idea trivial de que podemos morir por una idea es muy verdadera! Claro está, mantenemos una relación muy equívoca con la ideología. Una ideología, según la visión marxiana, es un instrumento que enmascara intereses particulares bajo ideales universales. Todo esto es verdad; pero la ideología no es solamente un instrumento; ella nos instrumentaliza. Estamos poseídos por ella. Somos capaces de actuar por ella. Así, pues, existe el problema de la autonomía relativa del mundo de las ideas y el problema de la organización del mundo de las ideas.

Hay necesidad de elaborar una ciencia nueva que sería indispensable para el conocimiento del conocimiento. Esa ciencia sería la *noología*, ciencia de las cosas del espíritu, de las entidades mitológicas y de los sistemas de ideas, entendidos en su organización y su modo de ser específico.

Los problemas fundamentales de la organización de los sistemas de ideas no resultan solamente de la *lógica*, existe también lo que llamo la *paradigmatología*. Ésta significa que los sistemas de ideas obedecen a algunos principios fundamentales, principios de asociación o de exclusión que los controlan y comandan.

Así, por ejemplo, lo que podemos llamar el gran paradigma de Occidente, bien formulado por Descartes, ya citado, que consiste en la disyunción entre el objeto y el sujeto, la ciencia y la filosofía, es un paradigma que no sólo controla la ciencia, sino que controla la filosofía. Los filósofos admiten la disyunción con el conocimiento científico, tanto como los científicos la disyunción con la filosofía. He aquí, pues, un paradigma que controla tipos de pensamiento totalmente diferentes, incluso antagónicos, pero que le obedecen igualmente. Ahora bien, tomemos la naturaleza humana como ejemplo del paradigma. O bien el paradigma hace que esas dos nociones, las de naturaleza y hombre, estén asociadas, como ocurre de hecho en Rousseau, es decir, que sólo puede comprenderse lo humano en relación con la naturaleza. O bien, esas dos nociones están disjuntas, es decir, que sólo puede comprenderse lo humano por exclusión de la naturaleza; éste es el punto de vista de la antropología cultural aún reinante.

Un paradigma complejo, por el contrario, puede comprender lo humano a la vez en asociación y en oposición con la naturaleza. Es Kuhn quien ha puesto de relieve fuertemente la importancia crucial de los paradigmas, aunque haya definido mal esa noción. Él la utiliza en el sentido vulgar anglosajón de «principio fundamental». Yo la empleo en un sentido intermedio entre su sentido lingüístico y su sentido kuhniano, es decir, que ese principio fundamental se define por el tipo de relaciones que existen entre algunos conceptos maestros extremadamente limitados, pero cuyo tipo de relaciones controla todo el conjunto de los discursos, incluida la lógica de los discursos. Cuando digo *lógica*, es necesario ver que de hecho creemos en la lógica aristotélica; pero en ese tipo de discurso que es el discurso

de nuestro conocimiento occidental, es la lógica aristotélica la que nos hace obedecer, sin saberlo, a ese paradigma de disyunción, de simplificación y de legislación soberana; y el mundo del paradigma es evidentemente algo muy importante que merece ser estudiado en sí mismo, pero a condición siempre de abrirlo sobre el conjunto de las condiciones socioculturales y de introducirlo en el corazón mismo de la idea de cultura. El paradigma producido por una cultura es al mismo tiempo el paradigma que reproduce a esa cultura. Hoy, el principio de disyunción, distinción, asociación, oposición que gobierna la ciencia, no solamente controla las teorías, sino que al mismo tiempo comanda la organización tecno-burocrática de la sociedad. Esa división, esa hiperdivisión del trabajo científico, aparece de un lado, evidentemente, como una especie de necesidad de desarrollo intrínseco, porque, desde que una organización compleja se desarrolla, el trabajo se especializa mientras que las tareas se multiplican para llegar a una riqueza más compleja. Pero ese proceso no solamente es paralelo, sino que está ligado al proceso de la división del trabajo social, al proceso de la heterogeneización de tareas, al proceso de la no-comunicación, de la parcelación, de la fragmentación de las actividades humanas en nuestra sociedad industrial; resulta evidente que hay en ello una relación muy profunda entre el modo como organizamos el conocimiento y el modo como la sociedad se organiza. La ausencia de complejidad en las teorías científicas, políticas y mitológicas está ella misma ligada a una determinada carencia de complejidad en la organización social misma, es decir, que el problema de lo paradigmático es extremadamente profundo porque remite a algo muy profundo en la organización social, que no es evidente en principio; remite a algo muy profundo, sin duda, en la organización del espíritu y del mundo noológico.

Concluyo; ¿qué sería una epistemología compleja?

No es la existencia de una instancia soberana que sería el Señor epistemólogo controlando de modo irreductible e irremediable todo saber; no hay trono soberano. Hay una pluralidad de instancias. Cada una de esas instancias es decisiva; cada una es insuficiente. Cada una de esas instancias comporta su principio de incertidumbre. He hablado del principio de incertidumbre de la bioantropología del conocimiento. Es necesario también hablar del principio de incertidumbre de la sociología del conocimiento; una sociedad

produce una ideología, una idea; pero eso no es signo de que ella sea verdadera o falsa. Por ejemplo, en la época en que Laurent Casanova (es un recuerdo personal) estigmatizaba al existencialismo sartriano diciendo de éste: «Es la expresión de la pequeña burguesía laminada entre el proletariado y la burguesía», el desafortunado Sartre decía: «Sí, quizás; es verdad; pero eso no quiere decir, sin embargo, que el existencialismo sea verdadero o falso». Del mismo modo, las conclusiones «sociológicas» de Lucien Goldmann sobre Pascal, incluso si ellas están fundadas, no afectan a los *Pensées*.

Lucien Goldmann decía: «La ideología de Pascal y de Port-Royal es la ideología de la nobleza de toga laminada entre la monarquía y la burguesía ascendente». Quizás, pero, ¿es que la angustia de Pascal ante los dos infinitos puede reducirse al drama de la nobleza de toga que va a perder su toga? No está tan claro.

Es decir: incluso las condiciones más singulares, las más localizadas, las más particulares, las más históricas, de la emergencia de una idea, de una teoría, no son prueba de su veracidad —claro está— ni tampoco de su falsedad. Dicho de otro modo, hay un principio de incertidumbre en el fondo de la verdad. Es el problema de la *epistemología*; es el problema de la *dialéctica*; es el problema de la *verdad*. Pero también aquí la verdad se escapa; y también aquí el día en que se haya constituido una facultad de *noología*, con su departamento de *paradigmatología*, éste no será el lugar central desde donde se pudiese promulgar la verdad.

Hay un principio de incertidumbre y, como decía hace un instante, hay un principio de incertidumbre en el corazón mismo de la *lógica*. No hay incertidumbre en el silogismo; pero en el momento del ensamblaje en un sistema de ideas, hay un principio de incertidumbre.

Así, hay un principio de incertidumbre en el examen de cada instancia constitutiva del conocimiento. Y el problema de la epistemología es hacer comunicar esas instancias separadas; es, de alguna manera, hacer el circuito. No quiero decir que cada uno deba pasar su tiempo leyendo, informándose, sobre todos los dominios. ¡No! Pero lo que digo es que si se plantea el problema del conocimiento, y por tanto el problema del conocimiento del conocimiento, estamos obligados a concebir los problemas que acabo de enumerar. Son ineluctables; y no porque sea muy difícil informarse, conocer, verificar,

etcétera, hay que eliminar esos problemas. Es necesario, en efecto, darse cuenta de que es muy difícil y que no es una tarea individual; es una tarea que necesitaría el encuentro, el intercambio, entre todos los investigadores y universitarios que trabajan en dominios disjuntos, y que, por desgracia, se encierran como ostras cuando se les solicita. Al mismo tiempo, debemos saber que no hay más privilegios, más tronos, más soberanías epistemológicas; los resultados de las ciencias del cerebro, del espíritu, de las ciencias sociales, de la historia de las ideas, etcétera, deben retroactuar sobre el estudio de los principios que determinan tales resultados. El problema no es que cada uno pierda su competencia. Es que la desarrolle bastante para articularla con otras competencias, las cuales, encadenadas, formarían un bucle completo y dinámico, el bucle del conocimiento del conocimiento. Ésta es la problemática de la epistemología compleja y no la llave maestra de la complejidad, de la que lo propio, desgraciadamente, es que no facilita llave maestra alguna.