

Complejidad y ciencias sociales

En l'article l'autor argumenta per la necessària ampliació del que es ve coneixent de forma majoritària per Teoria de la Complexitat (anomenada per Morin la 'complexitat restringida') a partir de les contribucions de les ciències socials i de la filosofia. Entre aquestes es destaquen les discussions en torn la importància del llenguatge en la configuració de l'acció i de la comprensió humana, així com el pensament dialèctic i la hermenèutica. Més enllà, s'apunta també la importància de superar la fossa entre les distintes formes de coneixement, consciència i expressió humana, complementant-se el discurs analític i 'científic' amb el discurs poètic, artístic, així com altres formes de pràctiques d'accés al coneixement i a la consciència a l'hora de construir-se un pensament complex ampliat.

* * *

En el artículo el autor argumenta por la necesaria ampliación de lo que se viene conociendo de forma mayoritaria por Teoría de la Complejidad (denominada por Morin la 'complejidad restringida') a partir de las contribuciones de las ciencias sociales y de la filosofía. Entre estas se destacan las discusiones en torno a la importancia del lenguaje en la configuración de la acción y de la comprensión humana, así como el pensamiento dialéctico y la hermenéutica. Más allá, se apunta también hacia la importancia de superarse el foso entre las distintas formas de conocimiento, conciencia y expresión humana, complementándose el discurso analítico y 'científico' con el discurso poético, artístico, así como otras formas de prácticas de acceso al conocimiento y a la conciencia a la hora de construirse un pensamiento complejo ampliado.

* * *

In this article, the author argues in favour of extending what has come to be known by most as Complexity Theory (and which Morin calls 'restricted complexity') based on contributions from the social sciences and philosophy, including discussions on the importance of language in the configuration of human action and understanding, as well as on dialectical thinking and hermeneutics. He also argues that, in developing an expanded complexity theory, we must bridge the gap between various kinds of human knowledge, awareness and expression by complementing analytical and 'scientific' discourse with poetic and artistic discourse, as well as other means of accessing knowledge and awareness.

Complejidad y Ciencias Sociales

Andri Stahel

Colaborador de la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la UPC

«Ahí, no lejos, las anguilas laten su inmenso pulso, su planetario giro, todo espera el ingreso en una danza que ninguna Isadora danzó nunca de este lado del mundo, tercer mundo global del hombre sin orillas, chapoteador de historia, víspera de sí mismo.»

Julio Cortázar¹

Complejidad y Sostenibilidad

El mundo altamente tecnificado actual, resultante de la aplicación técnica de la ciencia de la simplicidad moderna, es un mundo complejo, multidimensional e interdependiente. La técnica moderna, fruto de la razón instrumental y de la concepción mecanicista, fragmentada y objetivada de la realidad, a la vez que necesita esta razón para su funcionamiento y ampliación, es también portadora de complejidad, interdependencias e indeterminación que justamente niegan esta razón.

Esta complejidad se nos manifiesta, hoy, como «crisis de sostenibilidad», «descontrol» e «imprevisibilidad» bajo forma de fenómenos como el cambio climático, las crisis de gobernabilidad, seguridad y conflictos ecológicos, pérdidas en la biodiversidad, crisis financieras globales y un largo listado de efectos no deseados y no previstos del proceso de modernización. Y esos procesos, considerándose las múltiples dimensiones, interdependencias, fluctuaciones e indeterminaciones que en ellos concurren, sólo pueden ser adecuadamente abordados a partir de una mirada compleja.

Por todas partes vemos como se rompen los fundamentos ontológicos y epistemológicos de la ciencia moderna y, seguramente, es en este contexto que podemos entender el surgimiento, a partir de la segunda mitad del siglo XX, de nuevas teorías científicas como la sistémica, la teoría del caos, la termodinámica de los sistemas dinámicos abiertos, la cibernética, etc.

Sin embargo, también en el surgimiento de lo que hoy se denomina la «ciencia de la complejidad», el referente principal sigue siendo el de las «ciencias naturales», de donde estos enfoques surgieron (básicamente la física, las matemáticas y la biología), y no las «ciencias del espíritu» o las humanidades.

¹ Julio Cortázar; *Prosa do Observatório*; São Paulo: Perspectiva, 1985, pp. 97-98.

* Le debo un agradecimiento especial al Dr. Jaime Cendra por sus valiosos comentarios y revisiones de las primeras versiones de este artículo, a la vez que reconozco que las deficiencias que aún así le quedan al artículo sean de mi entera responsabilidad.

Con ello también para esta nueva ciencia se establece un ideal de formalización y matematización de la realidad, aunque ahora no vista como sencilla y determinista, sino compleja y, en gran medida, indeterminada. En este sentido, aunque esta nueva «ciencia de la complejidad» represente un cambio importante con relación a la ciencia clásica, sufre el mismo riesgo de la «ciencia de la simplicidad» de desembocar en una visión parcial e incompleta de la realidad al darse, en gran medida, en detrimento de una apreciación más sintética, dialéctica y cualitativa de la realidad.

Como apunta Morin en su artículo, podemos hablar de dos tipos de complejidad: la complejidad restringida que se mantiene dentro de la epistemología de la ciencia clásica al intentar determinar las «leyes de la complejidad» de la misma forma en que antes se buscaban las «leyes sencillas» que rigen el universo, y otro tipo de complejidad (a la que Morin llama general) que asume el corte epistemológico que supone la aceptación de que la realidad más que objetivada y objetivable, es dinámica, abierta/creativa y sistémica.

El hecho de que en la interacción/combinación de los distintos elementos se genere una nueva realidad o sistema de un nivel superior, representa un elemento clave y paradigmáticamente revolucionario de esta nueva concepción. Así, todo sistema es a la vez el producto (continuidad) y está en ruptura (discontinuidad) con sus elementos/sistemas constituyentes. Desde el sistema atómico resultante del universo vibracional cuántico subatómico hasta las galaxias, pasando por las moléculas, los individuos, las sociedades y los ecosistemas, por todas partes nos encontramos con que el todo manifiesta propiedades inexistentes al nivel de las partes y, retroactivamente, confiere una nueva identidad a las partes que tienen, así, sus características condicionadas por su contexto.

Al curvarse sobre sí mismo generando una organización interna hecha de bucles recursivos entre sus distintos elementos, todo sistema pasa a caracterizarse por una relativa clausura sistémica con relación a su medio, clausura que puede ser más o menos porosa, más o menos absoluta. De esta forma se establece el marco de funcionamiento/existencia del sistema, su frontera con el entorno, dentro del cual se definen sus modalidades y posibilidades de organización interna. Esta frontera puede ser tanto física (como la piel que separa el organismo del entorno, o la atmósfera que media las relaciones de la Tierra con el Cosmos), como organizativa (caso de las dinámicas e interacciones sociales que se establecen en un grupo a partir de las cuales el grupo se distingue del no-grupo, o el de una pareja que se comunica por móvil estableciendo un sistema que rompe con las coordenadas espaciales inmediatas

en que cada uno de ellos se encuentra a partir de una relación comunicativa que altera a los que de ella participan y los separa de aquellos que no lo hacen). Dentro de este nuevo marco sistémico emerge un nuevo dominio de legalidad y de funcionamiento del sistema que a la vez depende de la legalidad organizativa anterior –tanto verticalmente con relación a los niveles sistémicos inferiores, como horizontalmente con relación a su entorno y demás sistemas que conforman este entorno– y también se emancipa de ellos generando nuevas posibilidades de organización y de funcionamiento. Vemos emerger aspectos nuevos a partir de la potenciación de otros que en las partes se encuentran latentes, así como podemos observar que se virtualizan y reprimen otros a partir de su subordinación a la organización del todo. Así, cada uno de nosotros, al vivir en sociedad, es a la vez más de lo que sería fuera de ella, en la medida que desarrollamos nuestras habilidades sociales y culturales, como también es menos, en la medida que de todas nuestras potencialidades como individuo, una gran parte es reprimida por la cultura, los valores y el contexto en que vivimos.

Por todas partes, en lugar de los objetos aislados en sus trayectorias inerciales de la física mecánica –fácil y plenamente manejables y determinables por un observador externo– lo que observamos son sistemas interdependientes, auto(re)productores de su propia identidad interna y co-creadores de su realidad externa en un estado permanente de potenciación y de tensión entre las partes y de éstas con el todo. Nos encontramos con fenómenos y leyes de organización emergentes y una realidad dialéctica compleja de la cual somos a la vez el producto y el (co)productor.

Si aún así somos capaces de identificar leyes sencillas capaces de explicar una buena parte del funcionamiento de los sistemas como si fueran objetos –sin tener que hacer referencia a la complejidad y a su multidimensionalidad e interdependencia con el contexto del cual emergen– eso se debe justamente a la relativa clausura operacional que se establece una vez que un sistema se establece como tal. Como nota Roszak,

«Cuando cruzamos las «barreras de la complejidad» entre un sistema superior y un sistema inferior, cada uno asume una cierta autonomía. Toda la especialización de la ciencia se basa en este sorprendente fenómeno por el cual cada nivel estructural no sólo se eleva sobre los demás, sino, de forma significativa, se *libera* del gobierno del nivel anterior y, de este modo, puede ser comprendido en sus propios términos. Cada nivel tanto depende, como trasciende al nivel inferior.»²

² Theodore Roszak; *The Voice of the Earth - An Exploration in Ecopsychology*; New York: Touchstone, 1993, p. 175.

Es por ello que el mecánico no necesita hacer referencia a la realidad cuántica de la materia a la hora de poner a punto el motor de un coche, así como a la hora de valorar el valor literario de una obra el crítico literario no hace referencia al funcionamiento bioquímico del cerebro del autor o del lector de dicha obra. De la misma forma, el ingeniero, a la hora de proyectar un puente, se concentra en los aspectos internos del sistema (resistencia de los materiales, condiciones ambientales inmediatas que afectan esos materiales, tipos de estructuras y diseño, etc.), sin preocuparse por las dimensiones ecológicas y socioculturales más amplias que se verán afectadas y que afectarán la evolución futura de este puente, en una dinámica compleja, abierta a la emergencia y la novedad y, por ello mismo, imprevisible en su conjunto.

Es, en el fondo, gracias a esta relativa clausura operacional de los sistemas que podemos comprender el notable avance alcanzado en el proyecto de progreso tecnocientífico de la modernidad y la transformación sin precedentes de nuestro medio-ambiente y de las dinámicas socioculturales a partir de la revolución industrial hace poco más de dos siglos. Profundizando en el conocimiento del detalle, operativo, de cómo se comporta empíricamente determinado sistema, podemos identificar el marco general del funcionamiento de este sistema dentro de su relativa clausura operacional. Muchas veces por ensayo-error, otras por inferencia, cambiando los componentes o la organización interna del sistema, podemos observar nuevas propiedades emergentes, nuevos ordenes de funcionamiento relativamente estables dentro del nuevo marco operacional del sistema creado. De este modo, manipulando los sistemas instrumentalmente sin hacer referencia al contexto más general en el cual éstos se desarrollan y sin hacer referencia a las leyes organizativas que rigen en los niveles sistémicos inferiores, hemos desarrollado una serie de instrumentos y sistemas técnicos capaces de, siguiendo su lógica operacional interna, lograr efectos instrumentales fabulosos.

Es este tipo de conocimiento tecnocientífico descontextualizado, especializado, empírico e instrumental el que nos permitió desarrollar una técnica capaz de remover montañas, conectar océanos, alcanzar los astros, acelerar de forma creciente la circulaciones de los objetos, las informaciones y los seres, manipularlos genéticamente, crear nuevos elementos químicos en nuestros laboratorios y fábricas, así como generar nuevas estructuras moleculares con las nanotecnologías.

Sin embargo, todo sistema, aunque relativamente cerrado en su clausura operacional, también interactúa con este medio afectando y siendo afectado por él. En este proceso se generan nuevos sistemas y nuevas realidades

emergentes en la medida en que, de sus interacciones recurrentes, nuevos marcos sistémicos son establecidos al englobar distintos elementos de diversos sistemas. Nos encontramos, así, con una compleja y multidimensional arquitectura sistémica donde distintos sistemas son a su vez subsistemas de otros, a la vez producto y (co)productor de los sistemas más amplios en que ellos o partes suyas participan.

Por más que, para dar un ejemplo, los genes sean un elemento importante para la auto(re)organización de las células y el organismo como un todo al traer la información genética codificada, su manifestación concreta sólo se da en el contexto de la auto(re)organización de la célula y la autopoiesis³ más amplia del organismo en sus interacciones con su medio ambiente. Aunque cada célula al crearse genera su relativa clausura operacional dentro de la cual los genes se manifiestan, es la información bioquímica aportada por el sistema endocrino a su vez influenciado por las interacciones del organismo con el medio quién determina la expresión o represión de cada gen específico. Tampoco la relación entre los genes y la (re)producción de proteínas es una relación lineal e inequívoca, sino que se da de forma compleja, en red. Podemos, a partir de la observación de organismos en condiciones controladas de laboratorio, determinar los aspectos generales de la evolución de un ser vivo en su relativa clausura operacional. Incluso podemos manipular instrumentalmente su funcionamiento genético, observando empíricamente los resultados bajo determinadas condiciones. Sin embargo, lo hacemos ciegos a la realidad autopoietica y ecosistémica más amplia de este organismo que, en el mejor de los casos, comprendemos vagamente y que, sin embargo, se verán afectados y afectarán la evolución futura de ese organismo en su medio.

La apertura relativa de los sistemas es la contrapartida necesaria a su relativa clausura y es ella la que nos permite entender también los límites de la apreciación y de la manipulación instrumental de los sistemas por parte de la tecnociencia moderna. Aunque todo sistema activo siga una dinámica auto-organizativa propia dentro del nuevo marco de legalidad sistémica por él establecido, su existencia en cuanto fenómeno emergente está fundamentada en las dinámicas organizativas de los niveles sistémicos inferiores, a la vez que, como sistema abierto capaz de (re)crear su orden interno a partir del flujo de materia, energía e información que lo atraviesa, se encuentra en una relación de interdependencia con los sistemas más amplios de que participa.

³ Este término fue acuñado por Maturana y Varela para destacar el hecho de que todo ser vivo es creador (*poiesis*) de sí mismo y aparece en Humberto Maturana y Francisco Varela; *El Arbol del Conocimiento*; Madrid: Editorial Debate, 1996, libro fundamental para la comprensión de la vida y del proceso de conocimiento a partir de una perspectiva sistémica, compleja.

Todo sistema es a la vez abierto y cerrado, así como es parte integrante de otros sistemas más amplios que, recursivamente, determinan sus características y de cuyas características emergentes participa. Es por ello también que, aún no pasados tres siglos del sueño de la Ilustración del progreso hacia la emancipación humana basada en el triunfo de la razón científica, fenómenos como el cambio climático, la ingobernabilidad, la proliferación nuclear, las desigualdades sociales, la contaminación genética de especies salvajes por genes de cultivos manipulados, las crisis sociales, el descrédito de las instituciones y todo tipo de «externalidades» y efectos indeseados e imprevistos de nuestra técnica y del proceso de modernización como un todo, apuntan hacia los límites de la racionalidad instrumental y del saber especializado y descontextualizado moderno. De la misma forma que los genes no son sólo un elemento bioquímico interno al organismo que, de forma lineal y unilateral determina sus características, cualquier instrumento o sistema técnico tampoco es únicamente una herramienta para alcanzar determinados objetivos instrumentales, sino que, al existir en determinados contextos socioculturales y ecológicos concretos, se convierte en un subsistema de los mismos, participando de sus dinámicas, transformando y siendo transformado en este proceso por estas realidades sistémicas más amplias. Por ello, como apunta O'Connor,

«El problema del accidente emerge directamente como un coproducto de la ideología ilustrada de control de la naturaleza por la tecnología. Es un signo no sólo de la no realización, sino más concretamente de la imposibilidad de un control funcional pleno.»⁴ (Martin O'Connor, p. 23).

También la actual crisis de sostenibilidad que vivimos, lejos de un accidente o una «externalidad», representa el fruto emergente de las dialécticas de desarrollo y modernización pasadas. Es sólo a los ojos de la ciencia de la simplicidad y a partir de la determinación en «condiciones de laboratorio» de leyes de funcionamiento deterministas, que la multiplicidad de interrelaciones y efectos que constituyen la dialéctica del todo nos aparece como «disfuncionalidad» o como «externalidad negativa». Todo desarrollo, empezando por el desarrollo económico y sociocultural humano, así como la evolución de un instrumento técnico, es multidimensional y complejo, constituyendo un todo hecho de realidades emergentes y, como tal, no puede ser entendido de forma reduccionista y tampoco es plenamente previsible o funcionalmente controlable.

⁴ Martin O'Connor; *On the Misadventures of Capitalist Nature*, Capitalism, Nature, Socialism, 4 (3), Septiembre del 1993, p. 23.

Eso significa también que no podemos esperar la solución a los problemas actuales con más (y mejor) tecnociencia –buscando superar las deficiencias observadas– sino en un cambio radical de paradigma en la medida en que es precisamente el paradigma de la simplicidad de la tecnociencia moderna el que se pone, hoy, en entredicho.

En este sentido, podemos decir que la teoría de la complejidad emerge no sólo como una necesidad epistemológica de la misma ciencia clásica como consecuencia del hecho de chocar con sus límites a la hora de comprender la realidad, sino más bien como una necesidad histórica de supervivencia, sino de la especie, al menos de los logros de nuestra civilización frente a la crisis del proyecto de modernización/progreso/desarrollo actual.

Sabemos que la historia de la especie humana está jalonada de crisis locales, de civilizaciones que se han derrumbado al no lograr mantener su «acoplamiento estructural a su medio» (para utilizar la expresión de Maturana y Varela), de la misma forma que las especies emergen y se extinguen como parte de la dialéctica de los ecosistemas y de la evolución de la vida sobre la Tierra según su capacidad de (re)producir su identidad dentro de un medio cambiante del cual son a la vez el producto y el (co)productor. Sin embargo, hoy, por primera vez, nos encontramos ante una crisis global, no solamente local, y por ello mismo más compleja.

Complejidad y política

Si, como apunta Serres,⁵ el mantenimiento del orden social con sus intereses encontrados presupone un pacto social, político, a partir del cual las distintas formas de convivencia social, de cultura y de civilización han podido existir, la comprensión de la estrecha interdependencia existente entre lo «social» y lo «ambiental» que se nos hace patente con la crisis de sostenibilidad actual, nos obliga a ampliar dicho pacto social o como mínimo complementarlo con un pacto natural, por el cual se reconozcan, como actores en sus dinámicas autónomas y complejas, a las especies y elementos naturales que conforman nuestro entorno y que no son ni controlables ni gestionables plenamente por nuestro saber y nuestra técnica.

Determinar los elementos que deben conformar este tipo de pacto y también dónde situar la línea de la necesaria precaución frente a nuestra «libertad» de acción, pasa, necesariamente, por una ampliación de nuestra mirada a partir

⁵ Michel Serres; *Le Contrat Naturel*; Paris: François Bourin, 1990.

de este nuevo paradigma de la complejidad. Si el paradigma de la simplicidad está en la base del «progreso» sin frenos de la modernidad, es la mirada compleja la que nos puede ayudar a situar otra vez nuestra acción social, nuestra técnica y nuestra economía en un cauce sostenible. Es también en este sentido que podemos entender, en el campo de la ciencia aplicada, las propuestas de la ciencia postnormal hechas por Funtowicz y Ravetz, abogando por una necesaria ampliación de la «comunidad de evaluadores», es decir, aquellos llamados a opinar y participar en la construcción y desarrollo del saber y de la técnica, más allá de los compartimientos estrechos y especializados de la tecnociencia «normal».⁶ La magnitud de los riesgos, la complejidad e imprevisibilidad y el hecho de que se puedan encontrar distintas visiones y enfoques igualmente legítimos en relación a lo qué se **debería** hacer (más allá del cómo hacerlo), ya no nos permite abordar la tecnociencia de forma reduccionista y cerrada, dentro del paradigma de la ciencia normal.

Nuestra condición de animal social dotado de auto-reflexidad —es decir, nuestra capacidad de reconocer nuestros actos como frutos de «nuestra» voluntad— nos convierte en *Homo politicus*, en seres dotados si no del libre-albedrío pleno (ya que -¿gran?- parte de nuestro comportamiento aún sigue pautas inconscientes, más o menos automáticas en función de nuestra herencia biológica y/o nuestro contexto personal y sociocultural), sí en seres dotados de una notable plasticidad de comportamiento y potencialmente capaces de optar por distintos comportamientos y acciones en cada momento. A la vez que, esta capacidad auto-reflexiva de reconocer los actos como «nuestros», nos convierte en seres necesitados de una legitimación de la acción, de una ideología y ética que nos permite privilegiar cierto tipo de acciones en detrimento de otras.

El ser humano, tal como decía Nietzsche por boca de *Zarathustra*, es este ser frágil en equilibrio sobre la cuerda que separa el abismo entre su ancestralidad primate (con su comportamiento condicionado y, por ello mismo, irresponsable) y su potencialidad super-humana, de ser plenamente conciente y, podríamos decir, plenamente político al asumir su plena libertad y responsabilidad de acción. En este sentido, el actual reto de la sostenibilidad pasa por lograr esta travesía haciéndonos concientes de las consecuencias ecológicas de nuestros actos (*Homo ecologico*) y asumiendo la responsabilidad política de cambiarlos (*Homo politicus*). Hacer justicia al *sapiens sapiens* con el cual, inmodestamente pero quizás con esperanza de futuro, nos hemos auto-bautizado, pasa por reconocer que somos parte integrante de los (eco)sistemas que habitamos, a

⁶ Jerome Ravetz y Silvio Funtowicz; *Science for the Post-normal Age*; in *Futures*, vol. 25, n°7, septiembre de 1993.

la vez dependientes de ellos y responsables por sus dinámicas en cuanto (co)productores de nuestro medio. Es, así, haciendo la travesía hacia el *Homo sapiens ecologico-politicus* que podemos esperar hacer uso de la potencial plasticidad de nuestro comportamiento y actuar no en función de nuestra herencia e inercia instintiva y cultural, sino en función de nuestro necesario acoplamiento estructural a un entorno cambiante en gran medida por los efectos imprevistos y en gran medida imprevisibles de nuestras propias acciones.

Para ello necesitamos comprender las condicionantes individuales y sociales de la conciencia y de la acción humana, lo que es lo propio de la indagación en las ciencias sociales. Por este motivo, una teoría de la complejidad que no incorpore su discurso tampoco será capaz de hacer frente al actual reto de la sostenibilidad. Además, más allá de la dimensión de la supervivencia, podemos ver que la sostenibilidad comporta una dimensión ética y estética en cuanto objetivo cualitativo de armonía y bienestar. Esta dimensión nos obliga a recuperar la definición de *oikonomía*, en la acepción de Aristóteles, como «el arte de vivir y de vivir bien», de un proceso económico entendido como ejercicio complejo y multidimensional y no como mera (re)producción y acumulación de bienes y de capital.⁷ Como arte, el desarrollo consiste en encontrar el «justo equilibrio» en una realidad cambiante y compleja, de lograr el tono adecuado en nuestra organización interna (sostenibilidad interna) y en nuestras relaciones con nuestro entorno (sostenibilidad externa). En cuanto «arte de vivir», pasa por determinar y respetar las condiciones ecológicas y sociales para la existencia humana, mientras que como «arte de vivir bien» pasa por incorporar la dimensión del sentido y del bienestar a la reflexión y a la determinación del desarrollo.

Los niveles de la complejidad

Necesariamente, la sostenibilidad de todo subsistema requiere la sostenibilidad del sistema más amplio del cual forma parte, a la vez que todo sistema más amplio sólo existe a partir de la organización de las interacciones que se establecen entre sus distintas partes y de estas con los elementos de su medio. La sostenibilidad desde la perspectiva sistémica se tiene que dar a la vez de forma horizontal (mediante la cual distintos sistemas interactúan y se condicionan recíprocamente) y (re)producen el sistema más amplio del cual forman parte) y vertical (en la medida en que cada sistema esta compuesto por

⁷ Véase a respecto, Marcel Cano, Jaume Cendra y Andri Stahel; *Oikonomia vs. Crematística: base de las contradicciones del desarrollo moderno*; en Sostenibilitat, un marc de referència; Revista *Sostenible?* Núm. 7, Terrassa: UPC, 2005.

distintos niveles que se erigen unos sobre otros). Teniendo en cuenta, además, que en este proceso determinados aspectos y elementos son críticos para el mantenimiento de la organización del sistema y como tales deben ser identificados, pues pequeños cambios en ellos pueden generar grandes cambios en el sistema.

Subiendo por la escala vertical de la complejidad sistémica, vemos que se abren nuevas posibilidades de comportamiento y de plasticidad en la (auto)(re)organización de los sistemas a cada nuevo nivel. Así, aunque individualmente indeterminadas, del conjunto de las interacciones cuánticas emerge la «materialidad» determinada. Sabemos que de la interacción entre el hidrógeno y el oxígeno, en determinadas condiciones de presión y temperatura, emerge el agua –líquido que presenta propiedades inexistentes en los gases de cuya relación emerge– mientras que con el fenómeno autopoiético de la vida se abre un abanico nuevo de posibilidades de organización de la materia y de la energía, a su vez ampliada por la fenomenología social y cultural.

Para destacar mejor la aportación de las ciencias sociales en la «complejidad generalizada» a que hace referencia Morin, sugerimos aquí subdividir verticalmente la compleja arquitectura sistémica, que constituye la realidad que conocemos, en al menos siete niveles fundamentales y posiblemente un octavo característico de la emergente sociedad de la información actual. Estas dimensiones son:

- a) el nivel cuántico subatómico – pura energía, de cuyas interacciones emerge la materialidad. Es el nivel estudiado por la física cuántica y regido por la legalidad cuántica;
- b) el nivel químico de la materia y de las estructuras orgánicas inanimadas, donde se manifiestan las leyes físico-químicas que rigen la organización de la materia;
- c) el nivel biológico de la materia animada, donde emerge el fenómeno autopoiético de la vida con su capacidad de auto(re)producción;
- d) el nivel sociocultural –emergente de la interacción social de los seres vivos– donde un nuevo orden biológico social (termitas, abejas, seres humanos) o ecosistémico (ecosistemas, ciudades, la biosfera en su conjunto) emerge a partir de la interacción entre distintos seres vivos entre sí y con su entorno abiótico. En él podemos observar una transmisión exosomática de la información entre individuos y entre generaciones (como ocurre, con distintos grados de importancia, tanto en las abejas, los pájaros, las matillas de lobos o en las sociedades humanas);

- e) el lenguaje abstracto y la cultura auto-reflexiva, donde la transmisión exosomática de la información se basa también en la utilización de símbolos abstractos y del lenguaje, permitiendo la conciencia reflexiva del «yo», del individuo y del grupo social como distinto del «otro», característica que, aunque más desarrollada en la especie humana, también es observable en distintas especies sociales como los primates, delfines, ballenas, loros y algunas otras especies de pájaros;

A estas dimensiones seguramente le podríamos añadir dos más en función de la evolución exosomática humana y que, como tales, serían específicas de los sistemas humanos:

- f) la dimensión tecnocientífica, ya que la tecnosfera emergente de las dialécticas socioculturales humanas abre un nuevo dominio de organización y de plasticidad de la cultura y del lenguaje. Como afirma Geertz, si miramos las dimensiones biológica, ambiental, social y cultural de la evolución humana en su conjunto, como mutuamente determinadas a partir de los bucles recursivos que las relacionan, vemos que «al someterse al gobierno de programas simbólicamente mediados para producir artefactos, organizar la vida social o expresar emociones, el hombre determinó sin darse cuenta de ello los estadios culminantes de su propio destino biológico. De manera literal, aunque absolutamente inadvertida, el hombre se creó a sí mismo». (Geertz, 1992, p. 54). Ya no podemos comprender al ser humano –incluso desde el punto de vista puramente biológico– y a las distintas sociedades y culturas humanas sin hacer referencia a sus instrumentos técnicos exosomáticos, así como tampoco se puede considerar a la técnica de forma descontextualizada como si fuera neutral. Seguramente podríamos identificar otras especies donde los instrumentos exosomáticos representan una componente importante de su identidad y de su autopoiesis social (castores, abejas u hormigas, entre otros). En todos ellos, igual que para el ser humano, la comprensión de sus características pasa por la consideración del contexto exosomático que, retroactivamente, los condiciona. Sin embargo, el hecho de que los sistemas técnicos no-humanos no hayan adquirido una autonomía sistémica propia y tampoco estén vinculados a una cultura auto-reflexiva y plástica como la humana –a la vez fruto y elemento transformador de esta técnica– nos lleva a distinguirlos de la técnica propiamente humana y que, como tal, presenta características emergentes de plasticidad y desarrollo propias, razón por la cual la consideramos en una categoría a parte;

g) el campo de la infosfera o de la virtusfera (en función de la dimensión que queramos realzar de la misma), que emerge a partir de la evolución de la tecnociencia moderna, estructurándose sobre ella a la vez que, al afectar a los niveles inferiores de forma recursiva, abre un nuevo campo de dialécticas materiales, biológicas, sociales, culturales y técnicas fundamentadas en la transmisión y transformación digital de la información. Esta nueva dimensión altera radicalmente las relaciones espacio-temporales de lo que diversos autores ya definen como la post-modernidad y abre las puertas para la emergencia de un octavo nivel de complejidad caracterizado por la virtualidad y que así podríamos denominar la virtusfera. Fenómenos como las realidades virtuales paralelas que se desarrollan en el campo de la infosfera (*Second Life*, comunidades y redes de intercambio de información en Internet o incluso los mercados financieros o de bienes y servicios, abiertos las 24 horas y donde cualquiera provisto de acceso a Internet y recursos puede participar como especulador, vendedor o comprador) o como el *wiki*, el *blogging* o el *podcasting*, etc., son formas de cultura y de organización social emergentes a partir de la expansión global de las tecnologías de la información y la comunicación y que, como tales, abren nuevas dimensiones para la cultura, la organización social y la propia técnica humana.

La Complejidad y las Ciencias Sociales

A cada uno de esos niveles aumentan a la vez la complejidad y la plasticidad del comportamiento y así el abanico de posibilidades. En la medida que cada nivel superior comporta fenómenos emergentes, aunque basado en los anteriores es irreducible a ellos. Así, aunque la genética participa en la determinación del comportamiento, sería un error querer reducir éste a la primera, de la misma forma que representa un error semántico hablar, en la física de las cuerdas, de la búsqueda de «una teoría unificada del todo» cuando, como mucho, a lo que se puede aspirar son aproximaciones a la determinación de los dominios de legalidad en que se da la organización de la materia y la energía al nivel micro y macroscópico. Incurrimos en los mismos errores cuando, aunque sea a nivel divulgativo, intentamos representar los fenómenos cuánticos al nivel macroscópico cuando, de hecho, las leyes cuánticas sólo se manifiestan como tal al nivel cuántico, encontrándose «virtualizadas» al nivel macro por la nueva legalidad ahí imperante. Pues aunque ancladas y condicionadas por la legalidad de los niveles anteriores, las leyes que rigen un nivel superior deben ser estudiadas a partir de este nivel. Así, para citar otro ejemplo, la comprensión

de la termodinámica de las estructuras disipativas no nos permite comprender el fenómeno sociocultural, de la misma forma que la observación de la organización social de otras especies como mucho permite algunas toscas analogías con la dinámica histórica humana pero no su comprensión. Entre un nivel y otro hay una ruptura, la emergencia de la novedad que sólo puede ser estudiada de forma satisfactoria en sus propios términos.

Por ello también, lo que se viene estructurando bajo el nombre de «teoría de la complejidad» (y que Morin define como «complejidad restringida»), centrada en un intento de formalización y definición matemática de las «leyes de la complejidad», es capaz de lograr interesantes avances en la comprensión de los aspectos estructurales de los fenómenos complejos (como la estructura de las redes complejas, sean ellas sociales, biológicas o técnicas; fenómenos de «organización crítica» de los sistemas; las dinámicas de cambios de fase o incluso la distribución de las especies en los ecosistemas o de las palabras en los discursos y en las obras literarias...). Sin embargo, no debemos perder de vista que esos representan apenas intentos de acercarnos a una de las dimensiones de la realidad. Para acercarnos al cuadro en su totalidad, necesitamos un cambio epistemológico radical que, de hecho, supere al tan hablado «foso» que separa a las dos culturas científicas (la de las ciencias naturales y la de las humanidades) en la medida en que la complejidad inherente a las dimensiones propiamente humanas (la dimensión del lenguaje, de la auto-reflectividad, de la cultura simbólica y de la técnica) es lo que las ciencias sociales vienen estudiando desde sus orígenes y es algo que es irreducible a la lógica de la organización imperante en los niveles inferiores. Como indica Peter Winch,⁸ cualquier investigación social sólo puede ser llevada en el lenguaje mismo en que esta sociedad se organiza (o que pueda ser deducida de forma inteligible a partir de ella). Eso excluye la explicación del comportamiento social derivada de una lógica exterior a él o la imposición de cualquier teoría o ideología social o de cualquier fórmula (Peter Winch). En la misma línea, Funtowicz y Ravetz apuntan que

«...ninguna perspectiva singular desde un subsistema con menos dimensiones puede abarcar plenamente la realidad del sistema en su conjunto.»⁹

Por ello, la comprensión del fenómeno social no puede prescindir del discurso de las ciencias sociales, ya que para comprender el fenómeno histórico humano

⁸ Peter Winch; *The Idea of a Social Science and its Relation to Philosophy*; London: Routledge, 1958.

⁹ Silvio Funtowicz y Jerome S. Ravetz; 1994; *Emergent Complex Systems*; En *Futures*, 26 (6); 1994, p. 575.

debemos hacer referencia, entre otras, a las discusiones en torno a los condicionantes del libre-albedrío, a la política (en sentido amplio), a los condicionantes culturales e ideológicos de la percepción y de la acción humana, al lenguaje y a la forma en que el ser humano y las distintas culturas buscan y confieren sentido a su existencia.

Ya en el siglo XIX Wilhelm Dilthey intentaba establecer los fundamentos metodológicos para las ciencias del espíritu consciente de que el fenómeno social y la acción humana no podrían ser abordados adecuadamente a partir de la metodología científica aplicada a las ciencias naturales. Sus estudios de la hermenéutica y, sobretudo, los estudios posteriores realizados por autores como Heidegger, Ricoeur, Gadamer y Habermas constituyen, en este sentido, una aportación fundamental para este paradigma de la complejidad generalizada.

El giro lingüístico, el cambio de paradigma en las ciencias humano-sociales que otorga primordialidad ontológica, epistemológica y metodológica al lenguaje es, seguramente, un elemento fundamental de esta teoría de la complejidad generalizada. El ser humano se constituye mediante el lenguaje abstracto, así como la cultura, la religión y el inconsciente funcionan como lenguaje. También la técnica que nos rodea funciona en cuanto lenguaje, tanto como elemento mediador de nuestras interacciones con el medio como en su rol de fuente de sentido y significado.

La sociedad está fundada en la (in)comunicación, y toda experiencia histórica, toda memoria, está transmitida mediante el lenguaje. Y más allá del lenguaje abstracto, nos encontramos con la comunicación que establece todo sistema autopoietico, tanto internamente como externamente, en su proceso de acoplamiento estructural a su medio. Indagar sobre los condicionantes estructurales que condicionan el lenguaje, la cognición y el significado de la acción social es fundamental para la comprensión de la dialéctica social e individual humana en su complejidad y multidimensionalidad. Y eso es algo que viene siendo tratado por las ciencias sociales o las humanidades ya desde mucho antes que en las ciencias naturales se empezara a hablar del paradigma de la complejidad.

El discurso narrativo propio de la reflexión social y filosófica, en la medida que incorpora el discurso hermenéutico y la reflexión histórica en su indagación sobre la dialéctica personal y social humana, ya representa por sí mismo un discurso de la complejidad. Sin embargo, representa una complejidad entendida no en los términos de la complejidad restringida y de una formulación matemática de las «leyes de la complejidad», sino de un acercamiento más cualitativo y dialógico a la comprensión de la misma y, por ello, complementario

a la primera. La comprensión del fenómeno complejo pasa, así, por la integración de esos distintos saberes y formas de acercarse al conocimiento de la realidad. Incluso, más allá del saber propiamente académico, en la teoría de la complejidad ampliada también el saber poético, literario y artístico tiene su cabida, así como el saber que podemos encontrar en otras cosmovisiones y formas de abordar el mundo distintas de la occidental moderna. Todas ellas son formas de cognición humana, intentos de encontrar y dar sentido a la realidad a partir de nuestra consciencia reflexiva. Aunque no pretendan estudiar la realidad desde la racionalidad científica, podemos encontrar en ellas formas complementarias de abordarla en su complejidad y multidimensionalidad, muchas veces iluminando aspectos inaccesibles a la razón científica moderna. Particularmente en la razón poética y metafórica, podemos encontrar formas de cognición que van más allá de la razón analítica y de la palabra, en la medida que en ellas el lenguaje es utilizado como signo, apuntando más allá de la palabra misma. Toda palabra representa un corte analítico en la realidad en la medida que su significado hace referencia sólo a un aspecto de la misma (por más que este corte nunca sea exacto, variando en función de las características personales y culturales de quién la utiliza, así como del contexto en que la palabra es empleada). El lenguaje nos acerca a las distintas dimensiones sistémicas de la realidad en sus clausuras operacionales, es decir, en aquello que diferencia un elemento de otro y no en aquello que los une a partir de sus relaciones de interdependencia y apertura recíproca. Él nos acerca a la realidad de forma analítica y no sintética. Como ya aparece en la filosofía taoísta, en las palabras atribuidas a Lao Tseu,

«La verdad (Tao) que se quiere expresar no es la verdad absoluta.

El nombre que se le da, no es el nombre inmutable.

Libre de nombre es el origen del Cielo y de la Tierra.

Con nombre, la madre de la multitud de todas las cosas.»¹⁰

Eso implica que las palabras de las cuales nos servimos en nuestra investigación y reflexión analítica son insuficientes para la aprehensión última de la realidad. A esta misma conclusión nos lleva el físico cuántico Hans-Peter Dürr al afirmar que lo que somos capaces de experimentar es más que lo que somos capaces de comprender:

«Seguramente existe un proceso que se desarrolla en mí, que tiene una estructura y que quizás podríamos denominar pensar, pero que no

¹⁰ Lao Tseu; *Tao Te King*; Paris: Albin Michel, 1984, versículo primero, p. 17.

tiene la capacidad de nombrar a las cosas. (...) Al experimentar algo que no podemos comprender, podemos también hablar sobre algo que no podemos nombrar.»¹¹

Llegando a este punto también la ciencia se ve obligada a emplear el lenguaje metafórico. Así, cuando en la física cuántica hablamos de una realidad vibracional, de la radical unicidad de un universo en red, de ondas y de la materia como condensación de ondas, hacemos uso del lenguaje en forma metafórica, ya que queremos indicar algo que escapa a la palabra analítica.

«El mundo que comprendemos, la lógica normal, está basada en el uno/otro, sí/no, cero/uno, correcto/falso. No existe una tercera posibilidad (...). Hegel ya lo cuestionó con su dialéctica. (...) La vibración es una metáfora para otra lógica. Ella nos dice que no existe, en el fondo, el uno/otro, sino el así-como-y-también. Y la vibración simboliza eso. La onda es algo que oscila, circula por todas estas posibilidades. La realidad es, en el fondo, potencialidad, no realidad.»¹²

Y eso que aquí se afirma a partir de la física cuántica es algo que, ya hace más de un siglo, afirmaba un Schopenhauer en el campo de la filosofía o, algunos milenios antes, ya era la base de la concepción taoísta de la realidad. Lo que cambia es la forma de acceder a esta comprensión y de expresarla. Mientras en el campo de la filosofía la introspección, la intuición o el pensamiento sintético han jugado siempre un rol fundamental, la física cuántica llegó a estas conclusiones a partir de los desdoblamientos analíticos de la física clásica.

«En la base de la realidad encontramos una indefinición que puede ser formulada matemáticamente de forma precisa y que intentamos visualizar con la imagen de la vibración. Esta indeterminación oscilante es una realidad física. Es un dado, mientras que comúnmente asociamos la falta de definición con carencia, falta de conocimiento o insuficiencia de la subjetividad. (...) Los fundamentos de la realidad son ondas oscilantes, asociadas a la posibilidad y probabilidad de la emergencia de cosas.»¹³

Cuando Goethe o Leonardo da Vinci se expresaban tanto como científicos, como poetas y artistas, lo que hacían era iluminar la realidad desde distintas perspectivas. El Fausto de Goethe es a la vez un análisis y representación poética de la búsqueda espiritual de sentido en la existencia humana, como también una profunda reflexión sobre las contradicciones de la modernidad y de la técnica. Lo mismo podemos decir de obras clásicas como el *Quijote* de

¹² Ibid., pp. 35-37.

¹³ Ibid., p. 37.

Cervantes, el *Dr. Frankenstein* de Shelley o las obras de un Dostojevski, quienes, más allá del retrato del alma humano, también iluminan las contradicciones de determinados momentos históricos a otro nivel de aquel que nos pueda dar la Historia entendida como disciplina académica.¹⁴ Y no sólo en la literatura, sino en la expresión artística en general —desde un cuadro de Van Gogh a una sinfonía de Beethoven; desde las pinturas rupestres al *Guernica* de Picasso— lo que encontramos son formas de expresión y de conciencia que nos acercan a la comprensión de la realidad más allá, y a un nivel distinto, que el inmediatamente fenomenológico privilegiado por la razón científica occidental. Lo mismo podemos afirmar del silencio y de la introspección meditativa que encontramos en las tradiciones monásticas o en las prácticas orientales.

Obviamente, al darse a otro nivel y al abordar dimensiones distintas del mismo fenómeno, la forma de validación y de consolidación de estas formas de saber y de búsqueda de comprensión de la realidad no puede ser la misma. De la misma forma que no podemos comprender un nivel sistémico a partir de la lógica de organización y de los principios válidos en otro, no podemos valorar una forma de construcción del saber y de la conciencia a partir de los criterios aplicables a otra.

Ya en las ciencias sociales, la complejidad del fenómeno social, su carácter irreversible y la importancia que en él asumen las dialécticas cualitativas (políticas, culturales, éticas, lingüísticas, etc.) y la imposibilidad de generarse «condiciones de laboratorio» para validar o negar determinadas hipótesis, nos encontramos con un saber que no puede ser valorado puramente en la línea del falsacionismo pregonado por Popper, más idóneo para el campo de las ciencias naturales. Sin embargo, eso no nos tiene que conducir al error de considerar este tipo de conocimiento menos válido o relevante. Lo que pasa es que al aplicarse y al acercarse a un nivel de organización y de complejidad sistémica distintos, también es distinta la forma en que este saber se construye y puede ser validado. Por supuesto, la contrastación histórica de las distintas afirmaciones con los hechos observados sigue siendo central en su metodología científica. Sin embargo, y sobretudo cuando se intenta acercarse a las fuerzas históricas «profundas» que explicarían determinados fenómenos, vemos que la hegemonía de determinadas explicaciones en detrimento de otras y la evolución misma del conocimiento se da dentro de las dialécticas sociales y comunicativas que se establecen entre los participantes en la construcción de

¹⁴ Una buena apreciación de la contribución al análisis de la modernidad de esos autores clásicos puede ser encontrada en Marshall Berman; *All That Is Solid Melts Into Air - The Experience of Modernity*, London: Verso, 1995.

este saber, mucho más que por procedimientos falsacionistas predeterminados. De forma dialógica, como parte integrante de su práctica y metodología científica, determinadas teorías, como el batir de las alas de la famosa mariposa, son capaces de revolucionar o crear nuevos paradigmas de investigación, mientras que otras quedan como pequeñas fluctuaciones sin mayor relevancia, relegadas al olvido hasta que alguna relectura o reapreciación las saque de ahí. No existe, así, una superación positiva (en el sentido positivista del término) por el cual nuevas teorías superan a las anteriores en su «verdad», sino un continuo embate dialógico entre distintas formas y perspectivas de aprehensión de la realidad.

Lo mismo podemos decir de las afirmaciones literarias y poéticas o de cualquier forma de expresión artística. Una vez creada una obra, esta empieza su propia historia personal, marcada por vías bifurcativas, irreversibilidades, ampliaciones o no de determinadas fluctuaciones e incluso cambios de fase en la medida que en su lectura y consideración se pasa a un nuevo nivel. Todo ello se da en función de la forma en que esta obra es recibida, interpretada y de cierta forma reescrita por la comunidad de lectores más allá de la intención inicial de su autor. Por supuesto, no podemos negar que elementos «objetivos» como su estructura y coherencia interna, su capacidad de acercarnos a realidades observadas o sentidas, su profundidad, etc. juegan un rol importante en la aceptación o no por la comunidad más amplia que participa en la evolución de determinadas obras, sobretodo a largo plazo. Sin embargo, más que por criterios instrumentales, la «verdad» es aquí determinada y (re)afirmada en función de los juegos de lenguaje típicos de la razón comunicativa, pautados también por las interacciones que establece cada lector partícipe de este proceso con su propio entorno social y ambiental a partir de su propia experiencia personal. Sin embargo, esta dimensión subjetiva no quiere decir que el saber ahí generado sea menos relevante o incluso «preciso» y «útil» que el saber «científico» validado y generado a partir de la experimentación empírica en laboratorios. Por el contrario, se trata de un saber fundamental para que, desde una práctica de construcción del saber compleja nos podamos acercar a una realidad compleja, con sus distintas facetas y dimensiones.

Por supuesto, en el caso de la apreciación del saber artístico, la dimensión estética y subjetiva también es parte integrante y fundamental del proceso por el cual el «lector/observador» recibe, interpreta y valora una obra. Sin embargo, en lugar de disminuir el valor del saber y de la conciencia ahí expresada, lo enriquece en la medida que en el proceso de validación confluyen otros criterios y valores, adecuados a las dimensiones abordadas por esta forma de expresión.

También para la práctica científica tradicional, como nos muestra Goldsmith, la percepción estética y las emociones subjetivas son un elemento constituyente

y fundamental del conocimiento, incluso en el campo de las ciencias denominadas exactas (Goldsmith, 1996). En este sentido, se trata más de una cuestión de grado, del peso relativo que asumen determinados criterios y la subjetividad a la hora de participar en la construcción y validación del saber y de la conciencia humana en esos distintos ámbitos. Nuestro conocimiento siempre se construye a partir de nuestra subjetividad, moldeada por nuestras interacciones comunicativas con nuestro entorno físico y sociocultural. La complejidad no es sólo exterior a nosotros, sino que se manifiesta en la construcción misma del conocimiento y de nuestra conciencia, que emerge no como la resultante lineal de la razón analítica humana, sino como fruto emergente de la compleja trama de las prácticas y dialécticas colectivas e individuales, de los «juegos de lenguaje» y de nuestras interacciones comunicativas, en un proceso que también sigue sus vías bifurcativas, cambios de fase y desarrollos irreversibles...

En este proceso, el lenguaje metafórico y poético, como vimos, más que descriptivo es indicativo de una realidad que va más allá de la palabra. Por ello, el tipo de saber que ahí podemos encontrar va más allá del conocimiento inmediato de los fenómenos, y como tal debe ser considerado. Cometemos un error si pretendemos valorar el saber metafórico en términos analíticos o si intentamos valorar el conocimiento mitológico a partir de los ojos de la ciencia moderna. Ambos se dan a distintos niveles de la realidad. Apremiar la Biblia en términos históricos o la mitología en cuanto que descripción de hechos externos es incurrir en un error de categorías, generándose confusión y a la vez alejándose de la posibilidad de construcción de un saber complejo e integral. Las afirmaciones de carácter metafórico y poético son indicativas de una realidad más profunda que la realidad fenomenológica inmediatamente visible, señalan una realidad que sólo puede ser indicada, sugerida y, a partir de ahí, intuida de forma sintética en función de la capacidad que tenga cada uno de seguir por el sendero indicado, más allá de la palabra misma.

Consideraciones finales: la importancia del giro hermenéutico

Para lograr este pensamiento complejo, ampliado, es el ejercicio hermenéutico el que nos puede permitir acercarnos a las distintas verdades encontradas en las distintas formas de saber, construyendo, a partir del diálogo entre los diversos «lenguajes», un saber más integral basado en la fertilización mutua entre ellos. También es él el que nos puede ayudar a superar el foso entre las distintas «culturas» científicas, en la medida que apreciar el contexto de las prácticas y de los discursos científicos en sus distintas disciplinas nos permite

comprender el sentido de las distintas afirmaciones y lenguajes, estableciéndose, así, el campo común donde la verdadera transdisciplinaridad puede ocurrir. Sin esta traducción hermenéutica del sentido y de los distintos lenguajes, lo que queda es incomunicación y ausencia de un marco sistémico común dentro del cual un pensamiento complejo puede emerger.

Cuando Machado declaró su famoso «caminante, no hay camino», no se estaba simplemente anticipando a la comprensión de la realidad y de la dinámica que años más tarde emergería a partir de los estudios de la termodinámica de los sistemas alejados del equilibrio de Prigogine y su concepción de un tiempo interno a los sistemas y abierto hacia la novedad, sino que estaba iluminando esta realidad autopoietica de los sistemas activos a partir de una perspectiva existencial y del significado inaccesible al discurso científico. Simultáneamente, sabemos que su discurso poético no sirve para elucidar los detalles y modalidades de funcionamiento de los procesos de auto(re)organización de los sistemas activos abiertos que hacen su camino y cuya identidad emerge al caminar, estudiado cada vez con más detalle y desde sus múltiples ramificaciones por la biología, la química, la física e incluso las matemáticas basadas en la teoría de la complejidad.

Dejar que se fecunden mutuamente esos conocimientos, el conocimiento del detalle con la visión del conjunto, el estudio del funcionamiento con la reflexión sobre el sentido, la determinación de las relaciones matemáticas con la apreciación de la calidad, es la forma que tenemos para intentar acercarnos a la complejidad ampliada de la cual nos habla Morin. Se trata de formas complementarias de acercarse a la conciencia y a la comprensión de la realidad, todas ellas necesarias en nuestro incierto caminar sobre el precipicio de nuestra ignorancia e irresponsabilidad hacia nuestra potencial condición de *Homo sapiens ecologico-politicus*. Es a partir de un saber complejo, que se hace de y por medio de la complejidad, que podemos esperar adquirir los conocimientos y la conciencia necesaria capaces de hacer frente al reto de la sostenibilidad y de la serie de sin-sentidos en los cuales y por medio de los cuales nos parecemos estar perdiendo en el actual momento histórico.

Obras y discursos como los de Cortázar (con cuyo fragmento hemos empezado este artículo) y que nos hablan de la esterilidad del saber factual, científico, si éste viene disociado de la búsqueda del sentido moral y estético que debería acompañar toda reflexión profunda, representan una aportación fundamental para construir un saber complejo, integrador y que nos aporte la sabiduría necesaria para encauzar el enorme poder que nos propician nuestros logros tecnocientíficos resultantes de la aplicación instrumental de la «ciencia de la simplicidad» y cuyas repercusiones sistémicas, complejas, ahora tenemos que afrontar.