

Una mente pródiga para un mundo sistémico

Rodrigo Jiliberto Herrera*

*Treinta radios convergen en un solo arco.
Del agujero del centro depende el uso del carro.
Hacemos una vasija de un trozo de arcilla;
es el espacio vacío de su interior el que le da su utilidad.
Construimos puertas y ventanas para una habitación;
pero son estos espacios vacíos los que la hacen habitable.
Así, mientras lo tangible tiene sus ventajas,
es lo intangible de donde proviene lo útil”*

Tao Te King, Lao Tse

El sistema; lógica y ontológica

El sistema se ha transformado, desde su formalización (Bertalanffy 1968), en un instrumento clave en el quehacer de muchas disciplinas. Desde la economía hasta la ecología se utiliza profusamente el concepto de sistema para tratar los fenómenos que preocupan a cada una de ellas. El sentido de la utilización del concepto de sistema que ha dominado en la actividad científica ha sido el lógico. Es decir, se ha entendido que el sistema y “lo sistémico” constituye un **lenguaje de descripción robusta** de “lo real”. Esa descripción sería útil, porque aportaría una comprensión más fructífera de ciertos fenómenos en comparación con el que permite el principio de identidad de la lógica aristotélica, base del pensamiento científico estándar. Lo sistémico es entendido como un conjunto de reglas lógicas que facilitan una descripción de una realidad dada. En esa aplicación del concepto de sistema éste no ha desplazado a la cosa u objeto como fin último del conocimiento. Ahora bien, el lenguaje sistémico porta un germen ontológico que pugna por salir, y parcialmente surge aquí y allá en el debate científico. Ese germen ontológico de la teoría de sistemas consiste en considerar que el sistema no es sólo un conjunto de reglas lógicas descriptivas, sino que con lo que nos encontramos allí afuera, en la realidad, es con sistemas, y no con objetos. Es decir, el salto ontológico que se puede derivar de la teoría de sistemas consiste en pensar que la idea sistémica de que el “mundo” está constituido por emergencias del relacionarse de unidades más elementales, irreductibles a éstas últimas, sugiere una nueva entidad "real", que elimina al objeto como objeto último de la descripción del conocimiento. Esto implicaría asumir una realidad distinta a una constituida por objetos que se consideran entidades últimas, poseedoras de una identidad autónoma,

* Economista, MSc., Consultor Senior en Medio Ambiente. Director de TAU Consultora Ambiental. Santa Matilde 4, 28039 Madrid - España. E-mail: rjiliberto@taugroup.com

inmanente, dotados de una realidad propia, compuestos por unidades elementales cuya simple adición lineal los explica, y cuya la identidad existe fuera del espacio y del tiempo.

Los avances científicos actuales están llenos de hallazgos que certifican lo apropiado de esta aproximación ontológica, pero, sin lugar a dudas, los más relevantes de todos ellos son los que ha aportado la física cuántica, que han demostrado que lo que conocemos como materia es una propiedad que surge de la colaboración de unas unidades elementales, que a su vez son el resultado de la colaboración de entidades o partículas elementales, y así sucesivamente, hasta encontrar que las unidades más básicas que se han llegado a identificar carecen de materialidad alguna, en el sentido inmediato de las propiedades que le concedemos a ese término. Demostrando por tanto que la materia surge de algo que no es materia (Bohm 1998). Pero lo mismo sucede en Biología, Química o Ecología, sin mencionar la Economía o la Sociología, donde las emergencias son mucho más evidentes. Pues para cualquiera es posible entender que la **sociedad** constituye una emergencia, en el sentido de que es algo nuevo que surge de la cooperación entre unidades elementales que son los individuos, pero que a la vez no es la suma lineal de esos individuos. Si se quiere entender la **sociedad** evidentemente no se puede ir a los individuos, como si desarmando ésta en sus unidades elementales fuese factible descifrarla, pero tampoco se puede partir del supuesto que la **sociedad** sea un “objeto” con una identidad autónoma de otros objetos, pues ya sabemos que resulta de la cooperación de esos “objetos” llamados individuos.

La visión objetual del mundo, que lo entiende como una acumulación espacio-temporal de unidades últimas, facilitó al conocimiento una cómoda unidad de análisis: el objeto. Si la “realidad” está compuesta por estas entidades últimas, que son el resultado de la suma de unidades elementales, entonces, el fin del conocer no es más que develar la naturaleza de esas entidades últimas como entes autónomos; el “objeto” es el objeto de análisis de todo el conocer científico. El reduccionismo analítico cartesiano ha sido el instrumento metodológico más potente en esa labor (Wilson 1999, Berman 2001, Atlan 1991). Sin embargo, esa misma ciencia objetiva ha sido la que paso a paso ha ido erosionando la idea de un mundo objetivo constituido por unidades elementales que se suman y generan objetos independientes (Cini 1992, Rorty 1989 y 1991, Morin 1993, Capra 1999). La filosofía de la ciencia ha hecho en este sentido un gran aporte, desde que Kuhn (1962) señalase la relativa “objetividad” de los objetos de análisis científicos. Demostrando como, para la ciencia, no es factible encontrar “allá afuera” objetos aprehensibles en su realidad última, siendo ésta no más que una construcción artificial de objetos de análisis. La teoría del lenguaje por su parte, ha demostrado que el conocimiento es una construcción lingüística antes que una representación de algo “objetivo” fuera del ser humano (Rorty 1989 y 1991), lo mismo que la biología del

conocimiento ha indagado en la naturaleza operacionalmente cerrada o autoreferente del saber en las especies vivas (Maturana y Varela 1990 y 1998). La idea de sistema ha capitalizado en muchas áreas del quehacer disciplinar la crisis del objeto, y ha sido utilizada para nombrar aquello que debiera ser la nueva referencia del análisis: el sistema. Lo que constituiría el nuevo sujeto de análisis es el sistema social, el sistema económico, el sistema urbano, el ecosistema, el sistema endocrino, etcétera. Y esto ha sido así, porque el concepto, ya sólo en tanto lenguaje natural, intuye ver “las cosas” en su relación, no como algo definitivo, sustancial y autónomo.

El objeto como sistema

No obstante en esta primera apropiación del concepto de sistema, que puede resultar muy extendida en el mundo científico actual, el objeto sigue siendo de forma encubierta la entidad real última, predominando así el uso lógico del concepto de sistema. La modalidad que asume esta aproximación puede ser graficada de la siguiente forma. Un especialista, un urbanista, entiende inicialmente que un barrio de una ciudad es inicialmente comprensible a partir de términos estrictamente urbanísticos, y cualificarlo acorde a ellos asignándole una cualidad, por ejemplo de ser un barrio residencial. Ahora bien, su ubicación dentro de la ciudad, la modificación del transporte público disponible y el incremento de la demanda de las familias hacen de él en pocos años un barrio comercial. El cambio sufrido por el objeto, es decir por el barrio, es tan rápido y tan claramente dependiente del resto de la ciudad, del transporte así como de la economía, que el urbanista se plantea a continuación entender el barrio como algo que “depende de un algo” que va más allá de lo propiamente urbanístico, y crea un concepto para entender su objeto en dependencia que denomina “sistema urbano”. Si antes el barrio era descrito y determinado únicamente por conceptos urbanísticos como trama urbana de calles, densidad de las viviendas, entre otras, ahora esas variables se conectan con las de transporte, rentas, etcétera, para investigar cómo éstas influyen en aquellas y determinan en definitiva lo que ese barrio será o puede llegar a ser.

En esta aproximación el término sistema es utilizado como marco lógico que permite una descripción en la que intervienen distintos “objetos”, sujetos cada uno de ellos a descripciones disciplinarias distintas, y por ende a distintos lenguajes, el de la economía, la ingeniería de transporte, el urbanismo, etcétera. Este uso de lo sistémico como lógica, o en términos puramente lógico-lingüísticos, reifica ontológicamente el objeto, pues en última instancia intenta describir una realidad de objetos producida por objetos. El término sistema se utiliza en estos contextos para significar que estos objetos se comprenderán mejor si se entienden como el resultado de la interacción de una serie de otros objetos de naturaleza distinta los unos de los otros, pero no como una emergencia en el sentido fuerte. Pues si fuese

(el barrio, por ejemplo) efectivamente una emergencia no habría fronteras posibles entre unos y otros, y aquello que apriorísticamente se señaló como lo económico, sería tan urbanístico, como lo que apriorísticamente se llamó lo urbanístico, y éste tan social como lo que apriorísticamente se designó en el análisis como lo social, y aquello que se denominó apriorísticamente como barrio sería finalmente indescriptible.¹

En este sentido, el uso del concepto de sistema en un sentido lógico no da lugar a entidad fenomenológica nueva alguna, pues lo que sigue habiendo "allí afuera" son objetos en relación, cosa que la física clásica había establecido y clarificado ya varios siglos atrás.² Efectivamente, los objetos pueden ser entendidos como entidades globales, resultantes de la interacción de varios elementos, en el sentido de la mecánica clásica. Es decir, donde interactúan los unos con los otros, e incluso cambian (el barrio crece, cambia de perfil urbano, etcétera), pero nunca dejan de ser lo que son, pues, en última instancia, eso que son es previo a su interacción, es dado, al igual que los objetos están dados. Lo que en el uso lógico del concepto de sistema formalmente se denomina sistema es una designación convencional que se da a una agrupación de objetos en relación. Esta aproximación objetual a la idea de sistema tiene que ver, entre otros, con su origen en tanto que siendo una lógica y no una ontología.

El origen del uso lógico del concepto de sistema

Este entendimiento de lo sistémico como siendo una lógica es comprensible en parte debido a los orígenes históricos del concepto de sistema. La teoría de sistemas constituye uno de los subproductos de los primeros pasos de lo que hoy se conoce como ciencias cognitivas, y es hija de la intensa discusión en torno a la cibernética que tuvo lugar en los años 40 y siguientes. Cabe recordar que la cibernética sostuvo dos cosas fundamentales (Varela 1998), por un lado, que era la lógica, y no necesariamente los conceptos psicológicos, el lenguaje que podía describir y entender el cerebro humano, y por el otro, que el cerebro funcionaba como un operador lógico, cuyo modelo de expresión lingüística natural son las matemáticas.

¹ Es importante anotar el alcance lingüístico de esto. Al considerar que lo sistémico consiste en considerar a los objetos como producidos, cual emergencias, por otros objetos, el instrumento a utilizar es el lenguaje que los describe a cada uno de ellos. Evidentemente el "objeto Economía" no está descrito en lenguaje natural, sino por un lenguaje particular, el de la ciencia económica, así suma y sigue. Por tanto, se puede considerar a la inversa que el uso estructurado de lenguajes científicos diversos como base de análisis supone implícitamente el reconocimiento de una aproximación sistémico objetual.

² Merece la pena puntualizar, entonces, que el uso lógico del concepto de sistema poca novedad de fondo puede aportar al conocimiento científico. Resulta interesante destacar que aquellas ciencias que más pueden haber aportado a una comprensión ontológica sistémica, como la física, o la biología-molecular, no utilizan el lenguaje sistémico formal, pues éste, anclado en el objeto, resulta insuficiente para describir la realidad nueva que allí ha ido emergiendo.

El intento cibernético consistió entonces, en encontrar un lenguaje que basado en la lógica matemática diera cuenta de ese fenómeno que es el cerebro, y fundar así un lenguaje científico particular. Es en ese contexto, en el que nace la teoría de sistemas y formula una hipótesis que dice que, en determinados ámbitos de la realidad, las descripciones debían dar cuenta del relacionarse de los elementos que constituyen una totalidad, para entenderla como el resultado de la forma en que se establecen esas relaciones antes que como una entidad analítica última.

Es decir, al calor de las discusiones en torno a un nuevo lenguaje, el cibernético, que supuso intensos debates en torno a las capacidades de la lógica y de las matemáticas para describir un fenómeno específico, como es el cerebro humano, es de donde emerge el concepto de sistema como un nuevo principio lógico, que dice en síntesis: el todo no es igual a la suma de las partes. A pesar de que esa nueva lógica llevaba y lleva implícita el germen de una comprensión distinta de lo real, no se trataba, ni se trató, de una nueva ontología. Se trató siempre de principios lógicos que facilitarían una descripción de la realidad y no de una refundación de la realidad, pues esa realidad se siguió considerando como algo dado. El uso del concepto de sistema en tanto lógica y no en tanto ontología, es explicable en parte, entonces, por sus orígenes teóricos. Esto facilita que halla algo contradictorio en la teoría de sistemas, que halla algo que revoluciona y desintegra la idea de objeto y que halla, por otra parte, algo que la reifica. Pues el propio enunciado sistémico de que el todo es más (y menos también, diría Morin) que la suma de las partes, empuja a pensar que la realidad no está constituida por entes últimos, sin embargo, el uso del concepto nunca llega a asumir esa propuesta implícita de forma contundente.

El concepto de emergencia desarrolla esa contradicción (**Aufhebt der widerspruch**, diría Hegel), pues la contiene en un nivel superior. Por un lado, la emergencia es algo nuevo que no se puede reducir a sus partes, y por tanto, no tiene las mismas cualidades epistemológicas del objeto. Se conserva el carácter transgresor del concepto. Pero, a la vez la emergencia es algo distinguible epistemológicamente del resto, es un cierre. Y en eso se parece al objeto. Queda misteriosamente sin explicar qué hay de realidad entre las partes y la emergencia.

Las limitaciones epistemológicas del uso lógico del concepto de sistema. La Economía Ecológica

Si tiene algún sentido esta revisión del concepto de sistema es debido a que su uso meramente lógico no facilita alumbrar nuevas preguntas para el desarrollo del conocimiento, habilitando a lo más nuevas respuestas o aproximaciones para los problemas ya planteados por los desarrollos científicos

clásicos. Un caso singular que sirve para ejemplificar este alcance es el de la Economía Ecológica (EE), corriente de pensamiento económico que se ha desarrollado en la crítica a los esfuerzos infructuosos de la economía estándar por dar cuenta de los problemas ecológicos y sociales que han generado los modernos patrones de crecimiento económico.

En el marco de la economía ecológica el concepto de sistema ha ocupado un lugar central (Kapp 1994, Naredo 1987, Funtowicz y Ravetz 1994, Constanza 1993), y forma parte de su lenguaje implícito. Y esto es así, porque el concepto de sistema ha permitido a la EE poner en evidencia que las relaciones entre economía y naturaleza no se pueden resolver en el marco cerrado de los objetos económicos. El concepto de sistema ha facilitado a la EE una representación relacional de fondo del mundo económico que sirve de argumento para rebatir la aproximación cerrada a los valores económicos de la economía estándar. Los objetos económicos están relacionados en su existir, mediante flujos de materia, energía e información, con toda una serie de otros objetos, que por designación, se denominan naturales, y/o con funciones naturales que tienen lugar dentro de objetos más globales, como son, por ejemplo, la biósfera, o la cuenca hidrográfica. El concepto sistema ha facilitado a la EE la representación de esa realidad relacional sobre la base de la cual se deberían resolver las cuestiones económicas actuales. De esta forma el concepto de sistema constituye un concepto central en EE. Pero como pasa en toda utilización lógico-objetual del concepto, poco se ha discutido en la propia EE acerca del sistema, entendiéndose que lo que era menester relacionar, para entender y dar cuenta de las cuestiones económicas, era algo ya dado, el medio, los recursos, la producción de valor, etcétera.

También en la EE el concepto de sistema se ha entendido como un marco lógico que permite poner objetos dados en relación. Cada uno de esos objetos se consideran descritos por disciplinas científicas particulares. Y por eso la demanda sistémica ha ido acompañada en el caso de la EE por la demanda de multidisciplinariedad (Naredo 1993). En ningún momento para la EE lo sistémico ha supuesto que su unidad de análisis, fuese algo distinto que una serie de objetos analíticos dados a priori puestos en relación mediante el concepto de sistema. De esta forma para la EE el uso del concepto de sistema no ha supuesto modificar la pregunta económica per se. La aceptación implícita del mundo objetual que supone el uso meramente lógico del concepto de sistema ha impedido a la EE formular un nuevo problema económico, quedándose atrapada en la misma **pregunta formulada por la economía estándar**, solo que en un nuevo contexto, en el de objetos diversos relacionados.³

³ Desde este punto de vista es interesante rescatar una cita del libro de Joan Martínez Alier y Klaus Schlüpman *La ecología y la Economía* un libro clave en EE, donde afirma que "La economía es el estudio de la asignación humana de recursos escasos a fines alternativos, una definición contra la que tácitamente no tenemos nada que oponer." (Martínez Alier y Schlüpman 1993:14)

Ahora bien, en la medida que cada objeto posee una modalidad científica de representación no equivalente con la del resto, y por lo tanto, dispone de unidades de medida no comparables con el resto (Martínez Alier y otros 1998, Alier y Schlüpman 1993), y en la medida que poner en relación objetos, supone poner en relación representaciones complejas de tales objetos, como los flujos ecológicos con los energéticos, con las descripciones económicas, etc., (Funtowicz y Ravetz 1994) la respuesta a la pregunta económica resulta de facto imposible de resolver en ese nuevo contexto en que la ha re-situado la EE.

En ese contexto, por definición, la pregunta planteada por la economía estándar no puede ser resuelta (Martínez Alier y Schlüpman 1993). Pero es irresoluble porque la EE ha invertido los términos de la cuestión. La pregunta económica es resoluble sólo para una descripción económica determinada de la "realidad". Es en esa "realidad" en la que surge la pregunta que resulta factible plantearse y resolver. Para otra "realidad" no tiene sentido plantearse la misma pregunta, o bien para otra "realidad" la misma pregunta no puede ser resuelta y es improcedente.⁴

El uso lógico del concepto de sistema ha dejado a la EE anclada a la pregunta económica de la economía estándar, a la pregunta económica que se deriva de un supuesto mundo constituido por objetos separados y eternos. La EE no ha podido materializar una propuesta disciplinaria consistente porque ha desperdiciado, hasta ahora, la oportunidad que le ofrece un uso ontológico del concepto de sistema, que le hubiese facilitado escapar de la visión objetiva-racional del mundo de la economía estándar, y así formular, para ese mundo, una nueva pregunta económica.⁵

Los esfuerzos en la EE por formular un objeto propio de análisis no pueden sino estar viciados de partida, pues en vez de ser el resultado de demostrar que la pregunta económica estándar es equívoca para el "mundo" que ilumina una aproximación sistémica ontológica, se derivan de demostrar que ésta no se puede responder per se. El objeto de análisis de la EE surge, entonces, antes que como una propuesta positiva, como una propuesta a lo que se puede hacer, cuando lo que se debe, no se puede. De ahí se deriva que las formulaciones de objetos de análisis en la EE carezcan de una dimensión analítica clara que facilite su desarrollo operativo. La siguiente cita ilustra bien los esfuerzos por definir un objeto de análisis en la EE, "Ecological economics has been defined as the 'science and the management of sustainability'

⁴ Una lectura sosegada del libro de José Manuel Naredo *La Economía en Evolución* permite comprender con facilidad el esfuerzo realizado por los economistas neoclásicos, para, primero, destilar una determinada percepción "económica" de la realidad, para luego desde allí, formalizar la pregunta económica que surgía de forma natural de la misma. (Naredo 1993)

⁵ Ver Jiliberto 2001a, para una discusión sobre el objeto de análisis de una economía ecosistémica..

(Constanza 1991). More modestly, we defined Ecological Economics as 'the study and assessment of (un)sustainability' " (Funtowicz, Martínez Alier, Munda, Ravetz). Si no fuese porque el concepto de sustentabilidad carece de una dimensión analítica precisa, o determinada, podría esta definición tener algún alcance analítico operativo, pero como no es el caso, su utilidad práctica es limitada.

De una naturaleza similar es otra definición posterior proporcionada también por Constanza, quien ante la dificultad de hacer operativo un ámbito de análisis que "addresses the relationships between ecosystems and the economic systems in the broadest sense", termina por sostener una nimiedad tautológica, "Ecological economics will, in the end, be what Ecological Economists do." (Constanza 1997: 10-11)

Ante la ausencia de toda partitura es difícil asumir que un proyecto de EE basado en el uso lógico del concepto de sistema sea, como se sostiene a veces, una "orquestación de las ciencias" para el estudio de la sostenibilidad (Martínez Alier y otros 1998).

La vacuidad fenomenológica del concepto de sistema

Frente al uso estrictamente lógico del concepto de sistema, que como vemos no da lugar a una "entidad real" nueva, se puede explorar un uso ontológico, como el propuesto en este artículo. Como señala Morin, "La Naturaleza son los sistemas de sistemas, en rosario, en pólipos, en matorrales, en archipiélagos. Nuestro Mundo organizado es un archipiélago de sistemas en el océano del desorden" (Morin 1993:121). Todo no es más que sistemas engarzados en otros sistemas, inmersos en nuevos sistemas, así hasta el infinito del mundo organizado. En ese mundo, todo lo que parece a primera vista algo en sí mismo no es más que una distinción arbitraria integrada horizontal, vertical, y en más de tres dimensiones con la totalidad sistémica. Según esto, como se ha señalado anteriormente lo único ontológicamente existente de naturaleza última, coherente con esa aproximación sistémica ontologizante, es la totalidad no fragmentada (Bohm 1998), la Physis generalizada, como da en llamar Morin a esa realidad.

Ahora bien, la paradoja es que desde esta aproximación ontológica a lo sistémico no es posible hallar a priori sistema alguno. La ausencia fenomenológica de los sistemas es evidente en la propia ilustración ontológica del concepto de sistema de Morin citada anteriormente. En ella es evidente que el mundo es un todo interdependiente. Pero no mecánicamente interdependiente, sino que intrínsecamente interdependiente. Pues, las cosas no se determinan las unas a las otras al actuar mecánicamente en el

tiempo y el espacio, como considera la física mecánica, sino que en el existir son las unas y las otras sin solución de continuidad (Bohm 1998).

El término interdependencia, tan utilizado para caracterizar ese fenómeno, resulta impropio del existir en términos cuánticos, pues presupone, entes apriorísticamente separados. Mas se aproxima a una versión cuántica del mundo describir las relaciones como de inter-existencia, y denominar a la totalidad como un interser.⁶ El mundo fenomenológico, que se aparece como poblado por entes disjuntos, siendo entidades separadas y autónomas a su entorno, y exteriores a nuestra comprensión es de facto un continuum, por lo tanto, ontológicamente una única totalidad. No hay sistemas, **hay un único sistema**. Esto explica, junto con del uso puramente lógico del concepto de sistema que, a pesar de que es relativamente simple a partir del concepto de sistema intuir la inutilidad del concepto de objeto, éste sigue reinando bajo el paraguas sistémico objetual.

La ausencia fenomenológica de sistemas a la cual aplicar el análisis ha dificultado el desarrollo coherente de una ontología sistémica y ha obligado al sistemista a volverse a los objetos y les ha reificado disfrazándolos con un lenguaje sistémico. Para él se trata de explicar objetos como si fuesen sistemas. Así, la aproximación sistémico-objetual tiende, a semejanza de cómo se ordena el mundo objetual que dispone de dimensiones espacio-temporales definidas, a ordenar el mundo sistémico jerárquicamente, como teniendo un orden que denomina sistémico.

Es fácil encontrar en ámbitos tan dispares como el de la economía (Passet 1996), o en el de la filosofía (Morin 1993, Capra 1999) descripciones sistémicas del tipo de las muñecas rusas; el sistema hombre dentro del sistema sociedad, dentro del sistema natural, dentro del sistema solar, dentro del sistema galáxico, etcétera. “A través del mundo viviente nos encontramos con sistemas dentro de sistemas” (Capra 1999:56). Los sistemas son considerados entidades dotadas apriorísticamente de propiedades espacio-temporales que permitiría clasificarlas jerárquicamente, como teniendo un orden entre ellas. En esta aproximación, ni tan siquiera la proclamada interdependencia sistémica se refleja en la abolición fenomenológica de entidades dotadas de propiedades espacio-temporales apriorísticas, sino que en la conservación de su interrelación espacio-temporal jerárquica, también como algo dado. Por el contrario, lo que la idea sistémica trasmite como ontología es la inexistencia de límite alguno dado entre las distinciones que el hombre pueda realizar de su entorno. De acuerdo con la idea de totalidad no fragmentada, de un mundo en interexistencia global, todos los ordenes conceptuales y jerárquicos

⁶ El término “interser” ha sido extraído literalmente del libro del maestro Budista Thich Naht Hanh (1999) *La esencia del amor*. Teniendo aquí una acepción muy parecida a la señalada por él en su texto..

corresponden a distinciones de naturaleza antropológica, pues lo único “real” es una unidad indivisible e incognoscible.

En el marco de esta ontología sistémica no hay nada “en la realidad” que se eleve por sí mismo sobre el continuo sistémico y que gracias a esa elevación se pueda distinguir como un accidente geográfico a cuya explicación nos hallemos abocados. Lo único que hay es totalidad no fragmentada. La preconcepción de que los sistemas, -si existiesen los y no el sistema- se ordenan “en la realidad” en una suerte de juego de muñecas rusas, que permitiría, por un lado, asignar propiedades jerárquicas, y determinaciones de algún tipo entre ellos de acuerdo adónde se ubiquen, y por otro lado, señalar un rumbo al conocer, es tan arbitraria, como suponer todo lo contrario.

¿Qué son los objetos?

La versión sistémica objetual deja una cuestión sin resolver, a saber, la naturaleza de los objetos. Es decir, al identificar sistemas con objetos parece clarificar la naturaleza de esas percepciones fenoménicas que llamamos objetos. De ahora en adelante, para el sistemista objetual, los objetos son sistemas. “Todo lo que era objeto se convierte en sistema” (Morin 1993:121). Como se vio esto resulta tautológico, porque como hemos visto del uso lógico del concepto de sistema lo que emerge no es más que objetos puestos en relaciones lógicas. Por tanto, eso que denominamos objetos no son sistemas, pero a la vez se puede afirmar, desde un uso ontológico del concepto de sistema, que no son entidades últimas a las que debiera estar abocado todo conocimiento. ¿Qué son, entonces, desde una perspectiva sistémica ontológizante?

El objeto es una categoría de naturaleza epistemológica. Se trata de una distinción del continuo sistémico que realiza el ser humano acorde a sus propiedades y capacidades específicas. Estas distinciones parecen obvias y dadas en sí mismas, pero en definitiva responden a la constitución última del hombre, por lo que tampoco tienen nada de arbitrarias. Varela y Maturana (Maturana y Varela 1990, 1998; Varela y otros 1997) dirían que el ser humano enactúa (trae a la mano) un mundo. Es decir, que la cognición es un proceso de percepción guiada sensorialmente en la cual el individuo crea un mundo en la medida que actúa. No obstante esas formas a las que el hombre se ve abocado, porque es lo que enactúa de mundo, es su mundo, no son de naturaleza definitivas, no son reales, en el sentido que exista una correspondencia entre la imagen de esa forma en el hombre y lo que está allí afuera de él.

En síntesis, la idea ontológica sistémica hace referencia a una modalidad de organización de lo existente, carente de expresión fenomenológica alguna accesible al menos para el ser humano, cuya expresión ontológica es una totalidad íntegramente interexistente, o no fragmentada. En ese contexto los objetos no son más que distinciones antroposociales de ese continuum “real”, carentes de mayor sustancialidad última, que el ser las distinciones que son capaces de hacer los humanos. A diferencia de una aproximación objetual al mundo, donde éste es revelado y es accesible al hombre a través de sus objetos, en una ontología sistémica la realidad accesible al hombre no son los sistemas, ni el sistema de sistemas, completamente inaccesible a escala humana. ¿Cómo accede el ser humano, entonces, a esa realidad?

Mundo evenencial

Para avanzar en la respuesta a la pregunta planteada recordemos algunas de las propiedades de esa realidad integral por boca de algunos autores. “Así la idea clásica de la separabilidad del mundo en partes diferentes pero interactuantes ya no es válida o relevante. Antes bien, debemos considerar el universo como **una totalidad no dividida ni fragmentada**. Su división en partículas, o en partículas y campos, sólo es una tosca abstracción y aproximación. De este modo llegamos a un orden que es radicalmente diferente del de Galileo y Newton: el orden de *la totalidad no dividida*” (Bohm 1998:180, cursiva en el original) “El mundo aparece entonces como un complicado tejido de acontecimientos, en el que conexiones de distinta índole alternan o se superponen o se combinan, determinando así la textura del conjunto” (Werner Heisenberg en Capra 1999:50). “En última instancia - como la física cuántica demostró tan espectacularmente - no hay partes en absoluto. Lo que denominamos parte, es meramente un patrón dentro de una inseparable red de relaciones” (Capra 1999:57).

De facto habría que ir más allá y señalar que lo que la física cuántica ha demostrado tan espectacularmente no es que no halla partes en absoluto, sino que la relación todo-parte no es real, que lo único real es la unidad total de esa red de relaciones que es todo lo existente. Es decir, no se trata ni siquiera de que aquello que antes se distinguía en una región del tiempo y del espacio como siendo autónomo, como objeto, hoy día haya que entenderlo como una singularidad, como un patrón dentro de una red más amplia, otorgándole así una autonomía relativa dentro de esa red, dada su capacidad de producir un patrón que se distingue de otros patrones. Lo que señala la física cuántica es que toda distinción que se realice dentro de ese continuum sistémico no es real.

La forma conceptual más acabada de ese mundo es el de la totalidad no fragmentada de Bohm o del de la Physis generalizada de Morin, o la teoría del Bootstrap de Chew, donde el universo material es entendido como una red dinámica de acontecimientos interrelacionados, en él cual las partículas que pueblan el universo estarían compuestas las unas de las otras, cerrándose sobre si mismas. Se trata, en todos los casos, de totalidades integradas. Su lógica interna ha sido estudiada y desarrollada con cierto detalle dentro de ciertos ámbitos de la teoría de sistemas, Morin, Atlan, Capra, pero también se ha visto alimentada por descubrimientos en ciencias singulares, informática (Winer), biología molecular (Prigogine), biología del conocimiento (Maturana y Varela), teoría de fractales (Mandelbrot), matemáticas de la complejidad (Poncaire), Teoría del caos, etc.⁷

Lo que aparece es un mundo complejo, densamente interdependiente, no lineal, distribuido (Varela 2000). En este contexto el hombre no tiene acceso posible a la realidad, como algo separable de sí mismo. Desde este punto de vista una teoría de sistema de naturaleza ontológica generaliza el cuestionamiento a un conocer objetivo, tal como el principio de incertidumbre de Heisenberg lo hace para el ámbito de la física cuántica.

¿Cuál es, entonces, la realidad a la que es factible referirse en un universo sistémico, en una totalidad no fragmentada? ¿Cuál es la realidad a la que se tiene acceso, al igual que en un mundo mecánico y lineal, los objetos son el acceso que se tiene a la realidad, y por lo tanto, es aquello que es preciso conocer? El único acceso posible a la realidad de la totalidad no fragmentada es el evento. La siguiente extensa cita de un texto de Morin ayuda a comprenderlo. “A partir de la crisis de la física clásica, aunque en un cuadro finalmente regenerado, podemos regenerar un universo que nos sea como el antiguo universo encantado.... Es un universo reanimado, en movimiento, en acción, en transformación en devenir. No hay nada en el universo que no sea temporal, no hay ningún elemento, desde la partícula hasta el componente más estable, de un sistema estable, que no pueda ser concebido como evento, es decir como algo que adviene, se transforma, desaparece. El mismo cosmos es un Evento que tiene su continuidad en cascadas de eventos donde han surgido las partículas; se han formado los átomos, donde se alumbran los soles, mueren las estrellas, nace la vida.... El evento como dice Whitehead, es la unidad de las cosas reales. Es la unidad concreta que da la naturaleza, no la unidad abstracta que da la medida” (Morin 1993:414)

⁷ Para un análisis del alcance de cada uno de estos aportes a la teoría de sistemas, véase Capra 1999.

En la existencia cotidiana del hombre, de todo aquello que cree vivir, lo único real es el evento. Es lo único que tiene una existencia realmente autónoma, que es una totalidad en sí mismo. Y es en el evento, en cada evento, donde la totalidad no fragmentada se le presenta al ser humano como tal, es la única oportunidad de que dispone para percibirla. Ahora bien, el evento no es una cosa, y esto es una ruptura catastrófica con toda la cosmovisión objetual dominante. Porque lo que se afirma es que la realidad no se vive en las cosas. Y esta afirmación es probablemente aún más alarmante, porque el mundo moderno tiene instrumentos para ponerse en contacto y manipular cosas, objetos, pero no tiene instrumentos cognitivos para ponerse en contacto con un evento, **para contactar con toda la realidad que un evento supone y derivar de allí alguna certeza práxica.**

Por el contrario, en un mundo de objetos la predisposición cognitiva carece de toda referencia evenencial. Como se parte del supuesto que las entidades “reales” permanecen inmutables en el tiempo y separadas del sujeto en el espacio la compulsión cognitiva es a alejarse del momento para decidir cuáles son los posibles o mejores cursos de acción de acuerdo a la dotación de objetos universales y eternos de que dispone. Es decir, la predisposición cognitiva es a alejarse del evento, incapacitando el acceso, el único acceso a la realidad de que se dispone en un universo de totalidad no fragmentada. Como hemos señalado en otro texto, el mundo objetual aboca al ser humano a la planificación de sus actos que es lo contrario de lo que se deriva de un mundo evenencial.⁸ Por esta razón constituiría una contradicción pensar que es posible imaginar el mundo como una totalidad no fragmentada y considerar a la vez que el conocimiento deba seguir abocado a las entidades fenomenológicas con que el hombre se encuentra en su diaria existencia. Más aún, constituye una contradicción pensar que en esa realidad de totalidad no fragmentada los instrumentos de conocimiento sirvan o están destinados a dar cuenta de cosas, pues “esa realidad” no está en las cosas.

Las distinciones del continuum sistémico, ni arbitrarias, ni reales, que el ser humano realiza a partir de sus capacidades perceptivas, son meros instrumentos de un aparato cognitivo destinado a contactar una realidad evenencial, y por tanto carecen de toda sustantividad cognitiva o epistemológica última. La realidad de la totalidad no fragmentada existe en y por el evento. Es allí donde, cada vez, se teje y entreteje la trama de lo existente. Es allí donde la totalidad se expande y se contrae, en un holomovimiento (Bohm, 1998) que conforma lo existente, sin dejar rastro posible, sin posibilidad de repetición, ni comparación, ni historia. Todo queda resuelto en un único y total devenir en el cual el hombre participa como una partícula más.

⁸ Véase, Jiliberto 2001a.10

En este contexto, la cognición no puede tener como fin conocer cosas, sino facilitar el acceso a la realidad evenencial de la totalidad no fragmentada, para insertarse en ella armoniosamente y, así, persistir en ella. Todas las distinciones que se realicen en forma de distintas representaciones de lo real, no tienen, por tanto, ningún valor fuera del evento, y ninguna utilidad, si no facilitan el acceso a la realidad de totalidad no fragmentada que está contenida en cada evento. Esto resulta coherente con el entendimiento de la cognición como acción corporizada de Varela (Varela y otros 1997), pues su idea de enacción de mundo inserta en un proceso de acoplamiento estructural que asegura la filogenie, además de restar sustancialidad “objetiva” al mundo que se enactúa en la cognición, lo inserta en la acción y así lo hace estrictamente evenencial.

Justamente la explicación al declive y pérdida de atractivo de la visión mecanicista clásica del mundo radica en que resulta inútil para que la sociedad sea capaz de ubicarse como totalidad en el evento. Las representaciones científico-objetuales dominantes, no es que no funcionen porque no representen eficientemente la realidad de la totalidad no fragmentada, porque ninguna es capaz per se de hacerlo bien, sino porque es disfuncional, poco fructífera, para acceder a una realidad evenencial. En definitiva no son los sistemas los que surgen como realidad opuesta a la realidad de los objetos de la mecánica clásica, sino que el evento. Y es de aquí desde donde se debe comenzar a pensar en la construcción de instrumentos cognitivos útiles a esta nueva cosmovisión.

Evento, contingencia y decisión

El problema epistemológico que se deriva de lo dicho hasta ahora es el derrumbe de todo fundamento epistémico y existencial. Como señala Varela, “Los mundos enactuados por diversas historias de acoplamiento estructural son pasibles de investigación científica detallada, pero no poseen sustrato o cimiento fijo y permanente, así que en última instancia carecen de fundamento” (Varela y otros 1997:251). Por decirlo en los términos utilizados hasta ahora en este texto, se trata de historias de distinciones contingentes útiles a la percepción evenencial de la realidad no fragmentada, cuya utilidad contingente queda demostrada únicamente porque hay registro de ellas. En última instancia ningún conocimiento es 'accountable.'

La ausencia de un fundamento para el conocimiento produce una sensación de vacío, o como dice Varela siguiendo a Richard Bernstein, de “angustia cartesiana”, (Varela y otros 1997:169) pues esta ausencia frustraría un innato “afán de fundamento absoluto”. En definitiva se trata de la angustia derivada de la pérdida de esa ilusión, tan laboriosamente sembrada desde la ilustración, de contar con un alto grado

de certidumbre sobre los efectos futuros de todas nuestras decisiones (En esto no hay que olvidar los optimistas soflamas de Laplace). Es decir, se trata de una angustia de naturaleza práxica y decisional, y no meramente existencial de "afán de fundamento absoluto". Y esta angustia tiene su raíz en la ignorancia del potencial cognitivo, práxico y decisional del evento. Acostumbrado el hombre a creer que vive confiando en un mundo de objetos eternos, las oportunidades cognitivas, decisionales y práxicas que brinda el evento parecen ilusorias o inexistentes y son del todo desconocidas.

En principio la "realidad" de una totalidad no fragmentada es sólo movimiento, proceso. El mundo de la totalidad no fragmentada es un fluir, es básicamente movimiento total, holomovimiento como señala Bohm (1998), o principio de complejidad según Morin (1993). Es un orden integrado por un holomovimiento en un constante devenir. Aprender a vivir en un mundo de realidad no fragmentada supone aprender a vivir en el flujo, en el proceso, que es todo lo contrario que vivir en medio de objetos fijos.

En primer término el evento es la unidad de reproducción básica de la totalidad no fragmentada. Es en el evento en el cual el orden total existe y se produce y reproduce a sí mismo, se expande y contrae generando nuevas formas y destruyendo viejas formas. El hacer en un mundo de totalidad no fragmentada está siempre abocado al aquí y el ahora. La totalidad no fragmentada puede parecer una entelequia lejana en términos conceptuales, mentales, pero es totalmente accesible evento a evento donde existe y donde se forma y transforma. Así, por ejemplo, los grandes descubrimientos científicos tienen lugar no porque un cálculo optimizador omnisciente decida que su efecto sobre un mundo de objetos sea definitivamente mejor para el bienestar humano, sino porque en un momento muy específico una persona (vio caer una manzana de un árbol) y fue capaz de relacionar diversas cosas. Fue en ese evento en el cual el fluir de la totalidad no fragmentada hizo un pequeño giro, no en la idea de innovación. No es en la idea de la amistad donde se hace la amistad, sino en el acto de amistad. La amistad se hace porque en un aquí y ahora específico alguien tuvo la capacidad de tener un acto de amistad. El potencial práxico del evento es infinito. Todo lo que sostiene aquello que vivimos es en el evento, y cada vez por una única vez. Es la unidad práxica básica de lo que es.

El término evento no tiene una connotación temporal precisa. No es un instante, sino un ocurrir. Si el evento es la unidad práxica básica y cognitiva de la totalidad no fragmentada lo es también del decidir. La realidad flujo que es la totalidad no fragmentada contiene un orden en movimiento, en ese orden está el ser humanos y sus artefactos, pero no están allí como resultados de una acción teleológica fuera del tiempo y del espacio. Están allí, porque evento tras evento, en el fluir, una deriva los ha ido

formando, configurándolos tal cual son hoy día. El único acceso efectivo que existe a esa deriva es nuevamente el evento. Nada de lo que la Humanidad pueda mostrar como logros propios ha sido alcanzado por una decisión supraevenencial atemporal. Por el contrario, todo: el conocer científico, los artefactos como radares, microchips, armas letales masivas, o instituciones como la democracia, y la familia, todo es el resultado de una acumulación de actos de decisión evenencial. El estudio de la deriva de cualquier artefacto, como por ejemplo el vehículo a motor, puede demostrar que ninguno de los pasos que se dio en la deriva que lo tragó hasta el día de hoy pudo prever su desenlace, el que normalmente fue en una dirección propia, acorde a su integración en el holomovimiento, generando nuevas opciones, que nuevamente derivaron a algo totalmente inesperado, y así todas en su conjunto conformaron la deriva constitutiva de lo que es este aparato hoy.⁹

El evento es la unidad decisional básica de la totalidad no fragmentada. Esto significa que en el evento es donde se decide la deriva de la totalidad no fragmentada y significa que el evento es el contexto de la decisión. Es decir, que toda decisión evenencial tiene como única referencia y horizonte el evento en el cual se toma. La decisión es, por tanto, contingente, y contingente es todo lo que compone la decisión, la información que la informa, el contenido, su contexto. En una realidad evenencial, como la de la totalidad no fragmentada, las decisiones no buscan un resultado, no son racionales en el sentido de que no buscan ajustar fines y medios, pues todo es un transcurrir que hace imposible cualquiera contabilidad fuera del evento. La racionalidad sustantiva propia del ajuste entre fines y medios sólo es pensable en un mundo poblado de objetos fijos y eternos. En este sentido las decisiones contingentes no son optimizadoras, su bondad viene determinada por su capacidad para facilitar el acoplamiento estructural evenencial en la totalidad no fragmentada. Más aún, se puede afirmar que las decisiones contingentes antrópicas como no antrópicas carecen de propósito, el cual sólo es factible otorgárselos desde una meta punto de vista, y que, en tal caso, su único propósito visible es el de persistir. La decisión evenencial contingente conforma y transforma la totalidad no fragmentada en su integridad. La totalidad no fragmentada es orden en movimiento, es holomovimiento ordenado que se ha configurado en una deriva determinada por miríadas de decisiones evenenciales contingentes. Esto tiene consecuencias evidentes

⁹ Esto que pudiera ser más obvio para las “invenciones” humanas pues éstas suponen un sujeto de decisión, está también presente de forma menos evidente en el devenir de las especies naturales. En este sentido es útil leer con detalle la propuesta de Varela (Varela y otros 1997) de entender la evolución como una deriva natural antes que como un proceso de selección natural optimizador darwinista. El concepto de selección natural darwiniano presupone que en última instancia, y mediante un proceso de ensayo y error histórico, las especies encontrarían una vía óptima de evolución en un contexto dado, perdurando aquellas que mejor se hayan sabido adaptar al medio. De allí que se pueda decir que se da una **selección**, que operaría de forma natural, donde sobreviven los mejores. Por el contrario, la deriva natural supone que especie y medio están plegados, en nuestros términos diríamos que son partes integrantes e iguales del holomovimiento, lo cual elimina toda posibilidad de ejercicio optimizador entre especie y entorno. Todas las decisiones son válidas estrictamente para en el momento específico de la deriva natural en el cual la especie y el entorno se están coproduciendo el uno al otro. Por tanto, la decisión en el concepto de la deriva natural está restringida al evento, es estrictamente evenencial.

para el quehacer científico, pues sitúa el conocimiento en un contexto muy distinto al que se acostumbra.¹⁰

La realidad evenencial, por tanto, no elimina ni la posibilidad de hacer, conocer, o decidir. Por el contrario, si como señala la propia ciencia “objetiva” la realidad de la totalidad no fragmentada es lo más probable que exista allá afuera, la realidad evenencial es la única vía real de hacer, conocer y decidir. La angustia cartesiana radica en que estamos acostumbrados a hacer, conocer y decidir en un mundo de objetos, y no de eventos.

La legalidad del conocimiento objetivo

Hasta aquí se ha tratado de demostrar que el avance del conocimiento nos pone en una situación en la que tenemos que plantearnos seriamente la plausibilidad de que la realidad sea una totalidad no fragmentada, un todo sistémico. Esta cosmovisión hace desaparecer del mapa cognitivo a los objetos como entes “reales”, como expresiones últimas de la realidad a la cual estaría abocado todo conocer. Se ha tratado de demostrar hasta aquí, que lo que surge como realidad es el evento, que el conocer no es más un conocer objetos, o como se señalaba anteriormente, que conocer no consistiría más en develar “la verdad” de esas distinciones que el ser humano hace del continuum sistémico.¹¹

Este es en definitiva un alegato en contra de esa realidad tan incontestable de los objetos, de las formas fenoménicas que pueblan el mundo, como unidades últimas del conocimiento. No obstante, los teóricos que más han profundizado en esta línea mantienen siempre la puerta abierta a una “realidad dada y en última instancia objetual”, a la que habría que mirar con los ojos sistémicos y que serviría de sustento del conocimiento. Puede que esto sea así, porque toda profundización radical en la idea de sistema, en la idea de una totalidad no fragmentada, o en la de un conocer como enacción, elimina todo rastro de unidad de análisis para el conocimiento. Los propios intelectuales sistémicos reaccionan frente a la pérdida de “objeto de análisis” salvando, en un último giro, algo de la realidad que constituiría en sí una entidad con carta de naturaleza propia a la que si se pudiese dedicar consistentemente el esfuerzo analítico. La revisión de algunos ejemplos de esta postura en intelectuales claramente sistémicos resulta útil para

¹⁰ Una propuesta de cómo abordar esta situación en el ámbito de una disciplina específica como la Economía es posible encontrarla en Jiliberto 2001a.

¹¹ Lo curioso del programa científico-racional es que en su afán analítico ha sido capaz él mismo de desarmar la supuesta objetividad de sus objetos de análisis, develando que éstos son sus propias construcciones mentales, designaciones lingüísticas, que en última instancia no revelan lo que hay afuera, sino lo que hay adentro, como nos queremos ver como especie.

avanzar en la clarificación de la naturaleza del conocer desde una perspectiva sistémica radical. Capra, por ejemplo, que aboga por una comprensión sistémica ontológica radical, entiende, por otra parte, que existe algo dado en la realidad distinguible del continuum, que él denomina patrón, a la cual estaría abocado el conocimiento. Para Capra, patrón es aquello que explica una forma no como objeto, sino en relación, señalando que la particularidad de los patrones de los seres vivos es que son patrones en red (Capra 1999:100). En Capra el patrón sustituye a la incontestable realidad de los objetos, pero al mismo tiempo restituye o reifica la realidad de éstos últimos, “En la visión sistémica vemos que los objetos en sí mismos son redes de relaciones inmersas en redes mayores” (Capra 1999:57).

Esta construcción no es casual en Capra, pues él es consciente del alcance epistemológico de un sistemismo radical cuando pregunta “Si todo está conectado con todo, ¿cómo podemos esperar comprender algo jamas?..” y cuando responde “...Lo que convierte el planteamiento sistémico en una ciencia es el descubrimiento de que existe un conocimiento aproximado” (Capra 1999:60). El patrón es el ancla que permite amarrar el barco del conocimiento a algo, al conocimiento aproximado, pues el patrón es algo que está ahí dado, nuevamente, al igual que los objetos. Capra plantea una paradoja de difícil solución; o bien todo está conectado y lo existente es una totalidad integrada, o bien hay patrones, cuya cognición es posible desligados de esa interconexión total, negando la relevancia de tal entidad.

Bohm, por su parte, que crea el concepto de totalidad no fragmentada, sobre la base de un conocimiento muy detallado de los dilemas y avances de la física cuántica, utiliza un camino sofisticado para hacer algo parecido. Y lo hace por la vía de admitir y explicar las relaciones entre dos entidades conceptuales, la realidad explicada y la realidad implicada. Para Bohm la realidad última, como ya se ha señalado, es la de la totalidad no fragmentada, ella es un orden en holomovimiento. Ahora bien, el orden perceptible a escala humana es, para él un orden explicado, en el cual se encuentra la realidad última detrás, plegada. La totalidad no fragmentada es un orden implicado, plegado en cada región del espacio visible o explicado. “Este orden no debe ser comprendido como una distribución regular de objetos (por ejemplo, en hileras) ni como una distribución regular de acontecimientos (por ejemplo, en serie). Más bien se contiene un orden total, en un sentido implícito en cada región del espacio y tiempo....en cierto sentido, cada región contiene la estructura total “plegada” hacia adentro” (Bohm 1998:210). La interdependencia a que los sistemistas hacen referencia encuentra en Bohm una descripción radical en su concepto de realidad implicada, es decir, en cada región del espacio la totalidad está plegada, en aquello que está explicado, o es explícito.

La física se habría dedicado a las realidades explicadas, desconociendo y encontrándose de sopetón con que hay una realidad implicada que no sólo conecta todo con todo, sino que hace que todo esté plegado en todo hologramáticamente, que es la diferencia entre la mecánica clásica y la física cuántica. El giro objetual en Bohm se realiza otorgando naturaleza ontológica a una entidad puramente epistemológica como es el orden explicado. Es decir, Bohm limita y clasifica arbitrariamente el holomovimiento, la totalidad no fragmentada, en función de la percepción que los seres humanos tienen de ella, como explicada y plegada. Por esta vía Bohm da carta de naturaleza ontológica a las distinciones antrópicas, otorgando entidad epistemológica a esa región del universo, la de la realidad explicada, que es en definitiva aquella que es perceptible, objetivable. El conocer sería el juego entre esa realidad, en última instancia objetual - explicada, y lo que hay plegado detrás de ella. De esta forma Bohm restituye un objeto aprehensible para la actividad en última instancia científica. No en vano señala, “Nuestra propuesta básica era, pues, que lo que existe es holomovimiento, y que todo debe ser explicado como formas derivadas del holomovimiento. Aunque el conjunto de las leyes que gobiernan esa totalidad nos sea desconocido (y que probablemente resulte incognoscible), sin embargo suponemos que estas leyes deben ser tales que podamos abstraer de ellas subtotalidades de movimiento relativamente autónomas o independientes (por ejemplo, campos, partículas, etcétera) que tengan cierta recurrencia, estabilidad de sus patrones de orden y medida” (Bohm 1998:248).

Un tercer y último ejemplo a considerar, es el modo en que Varela, que ha desarrollado junto con Maturana una novedosa aproximación a la cognición, restituye la legalidad del conocimiento objetivo sobre la base de una aproximación ontológica si se quiere desobjetivada o sistémica. En su libro *De Cuerpo Presente* Varela aborda de frente la pérdida de fundamento del conocimiento, que se deriva de su comprensión de la cognición como enacción. Según él, “El punto clave es que tales sistemas (autoorganizados, como el ser humano, nuestro) no operan por representación: en vez de representar un mundo independiente, enactúan un mundo como un dominio de distinciones que es inseparable de la estructura encarnada por el sistema cognitivo” (Varela y otros 1997:168). Así, el mundo enactuado, como se señaló ya anteriormente, no tiene nada de sustantivo. Ahora bien, frente a la pérdida de fundamentos Varela y sus colegas exploran la respuesta filosófica, que a una conclusión similar, ha dado la tradición budista de la “plena conciencia”, y en particular la tradición Mahayana, que ha articulado una respuesta coherente al supuesto vacío de toda realidad fenomenológica.

Varela sostiene que el vacío, o carencia de todo fundamento que afirma el budismo Mahayana se debe a lo que éste entiende como origen codependiente de todas las cosas. No hay fundamento porque nada es autónomo, y por tanto real en sí mismo. Como explica Nagarjuna, uno de los máximos

exponentes del budismo Mahayana, “No se encuentra nada que no se halla originado dependientemente. Por esta razón, no se encuentra nada que no sea vacío” (Varela y otros 1997:258). Esta idea resulta abrumadora por su similitud con el pensamiento sistémico occidental, de origen temporal tan posterior y conceptualmente tan ajeno el uno del otro. Sin embargo, lo que le interesa a Varela, es mostrar como el budismo Mahayana ha podido afrontar la pérdida de fundamento valorizando la experiencia humana, sin caer en el nihilismo propio de Occidente toda vez que la razón pierde su base. Las enseñanzas budistas constituirían una vía intermedia para la ciencia, entre el nihilismo y el objetivismo representacionista dominante. Para avanzar en ese camino Varela recoge, entre otros, la diferenciación que el budismo realiza entre verdad última y verdad relativa o convencional. La verdad última sería el origen codependiente de todo, resulta muy similar a la totalidad no fragmentada de Bohm o cualquiera de las otras descripciones sistémicas de la realidad que hemos enunciado antes. “La verdad relativa, (**samvrti**, que significa cubierto o velado) es el mundo fenoménico tal como aparece: sillas, gentes, especies, y la coherencia de estos elementos a través del tiempo. La verdad última (**paramartha**) es la vacuidad de ese mundo fenoménico de verdad relativa” (Varela y otros 1997:261). Para el budismo la verdad relativa no es algo arbitrario, sino más bien una convención sobre algo que a priori se sabe que no es como aparece. “El único modo de existencia que le queda al objeto es por fuerza de la designación, de la imputación, de la conciencia. Por ejemplo, cuando uno ve esto como una taza; uno lo hace basándose en una experiencia convencional. Pero si uno lleva este análisis hasta las últimas consecuencias, se encuentra con que no existe la taza. Su único modo de existencia es existir en virtud de una designación conceptual” (Varela y otros 1997:246).¹²

De este modo la verdad relativa no supone, en el budismo, que no sea posible hacer una distinción entre asertos falsos y correctos, a pesar de carecer ella misma de un fundamento. Varela arguye, que cuando se llama a alguien por su nombre, Pedro, el hablante da por supuesto que está designando a una entidad autónoma permanente, aunque se pueda demostrar que eso no es así, y que eso designado es una entidad codependiente, carente de todo fundamento definitivo. No obstante, dice, Pedro sigue existiendo como una buena designación, por tanto en esa dimensión relativa **es** Pedro. De allí concluye: “Así el análisis científico se puede articular con la radical exposición del Madhyamika sobre la falta de fundamento. Como este mundo relativo, convencional, originado en codependencia es legal, la ciencia es posible, tan posible como la vida cotidiana. La ciencia pragmática funcional y la ingeniería son posibles

¹² Resulta muy útil recoger aquí la siguiente cita del Dalai Lama cuya opinión es coincidente con lo sostenido en este capítulo. “La escuela prasangika no concluye necesariamente que no hay, entonces, mundo objetivo, pero dice que hay un mundo objetivo-que la designación verbal o conceptual es suficiente para que un fenómeno objetivo exista, pero que esta naturaleza convencional es el único tipo de existencia que tiene como objeto” (Valera y Hayward 1997, pag. 63). A una conclusión similar hemos llegado aplicando radicalmente el concepto de sistema, pues todo lo que podamos llamar un sistema, en una realidad de totalidad integrada, no es más que una convención útil o no, en definitiva una convención.

aunque se basen en teorías que parten de supuestos metafísicos injustificados, al igual que la vida cotidiana sigue siendo coherente aunque uno crea en la realidad de uno mismo” (Varela y otros 1997:262).

Capra y Bohm rescatan una unidad de análisis autónoma modificando su propia ontología, proponiendo la existencia de singularidades-patrones que sí constituirían entidades distinguibles del holon sistémico a las cuales el conocer puede estar abocado. Varela en cambio apuesta por una entidad autónoma en el dominio del lenguaje, como un dominio de distinciones lingüísticas, para delimitar un terreno autónomo, legal, para el desarrollo del conocimiento científico, a pesar de asumir un vacío epistemológico de fondo. No se haría, en todo caso, justicia a la extraordinaria incursión de Varela en el Budismo si no se señalara que su intención última no radica tanto en esta legalización de la actividad científica, sino que fundamentalmente en la recuperación de la tradición budista de la experiencia como fuente del conocimiento, cosa a la que no vamos a dedicarnos aquí. En el intento de elaborar una propuesta que articule coherentemente una ontología sistémica radical con una epistemología acorde a la misma, resulta útil comentar la propuesta de Varela.

Si la única legalidad que resta, una vez aceptada la carencia de todo fundamento ontológico, es la legalidad de las designaciones convencionales, se tiene que aceptar que la ciencia no es más que un dominio de distinciones lingüísticas o un meta-dominio de distinciones lingüísticas, que trata sistemáticamente de otro dominio de distinciones lingüísticas, por ejemplo el asociado al lenguaje natural, que opera de acuerdo a un conjunto de reglas operativas particulares. Ahora bien, ¿qué hace del dominio en distinciones lingüísticas que propone la ciencia algo a lo que se deba darle alguna prioridad cognitiva, en comparación con cualquier otro dominio de distinciones lingüísticas, como la poesía, por ejemplo? Más aún, dado que las reglas operativas del dominio lingüístico científico, y las designaciones que de ella se derivan, como por ejemplo la de átomo, no están exentas de un contenido valórico, pues no hay nada de objetivo en ellas, ¿por qué se deben aceptar sin más esos contenidos valóricos simplemente por ser legales y factibles? El aceptar, como lo hace el budismo Mahayana, que las distinciones lingüísticas funcionan, no permite aseverar que un meta-dominio particular de distinciones lingüísticas, suponga una descripción (conocimiento) necesaria en algún sentido, ni que esto le otorgue preeminencia con respecto a cualquier otra meta dominio de distinciones lingüísticas y ni tan siquiera que lo haga per se deseable. Pero, el quid del asunto es que la ciencia da lugar a un conjunto de designaciones que se articulan a partir de la negación de una totalidad integrada. En cambio en el budismo Mahayana hay un permanente esfuerzo por integrar la verdad relativa y la última a partir de un esfuerzo personal de cada individuo. Y

eso es factible, porque la verdad relativa de la que habla el budismo se construye a partir del lenguaje natural, y no mediante un conjunto rígido y excluyente de reglas operativas lingüísticas como es el caso de la ciencia.¹³ Todas las distinciones referidas al mundo relativo que realiza un monje budista a partir del lenguaje natural, y que le permiten llamar Pedro a Pedro, no le impiden, ni niegan per se, el integrar en su vida ese otro nivel de realidad que dice que no hay tal Pedro. Esto le permite estar atento a los juegos de las designaciones en el mundo de la verdad relativa porque ellos determinan sus actos y tienen consecuencias en el mundo de la realidad última.

Esto es justamente lo que el lenguaje científico no es capaz de hacer. El problema que la carencia de fundamento pone encima de la mesa no es el de la factibilidad o legalidad de la actividad científica, pues ella está allí. El problema que pone encima de la mesa es que la ciencia se funda en una epistemología que es incapaz de integrar el potencial práxico de sus designaciones lingüísticas con el trasfondo sistémico en el cual tiene de lugar la praxis que esas designaciones ponen en movimiento. La propuesta de Varela no es suficiente para restaurar el sentido de una ciencia sin conciencia en un mundo sin fundamento. De esta forma no hay nada tampoco en el lenguaje, en el juego de las designaciones que determine apriorísticamente el sentido que debe seguir el conocimiento en un mundo sistémico de totalidad integrada. No hay una legalidad a priori, dada, en las designaciones lingüísticas, que otorgue per se carta de naturaleza al dominio de distinciones lingüístico científico. Se trata como toda descripción de mundo de una construcción particular y no de la formalización lingüística de una legalidad dada de forma exógena al sujeto. Por lo tanto, hay que concluir que, cuando se parte de premisas sistémicas de totalidad

¹³ En un artículo divulgativo sobre los avances en Biología escrito por varios biólogos españoles afincados en EEUU y a cargo de relevantes proyectos internacionales de investigación se recogía la siguiente opinión sobre el reduccionismo científico y la funcionalidad de la ciencia. "El tema común que ha caracterizado a la ciencia del siglo XX, y muy especialmente a la biología, es, sin lugar a dudas, su abuso de un reduccionismo práctico y materialista...La razón del éxito del reduccionismo es simple: funciona." (Izpisua, Rasskin y Raya 2002) Debiera preocupar que funcione algo que se fundamenta en un método, el reduccionismo, y por ende en una epistemología, la racional-objetiva, que en principio se reconoce como sólo parcialmente acertada, pues su abuso, o su uso intenso produce una anomalía. ¿Qué es lo que funciona en la ciencia? y ¿porqué ese funcionar puede tener lugar con independencia de la visión de mundo que ella tiene, o a pesar de que el método reduccionista que se corresponde con su epistemología no necesariamente es acertado? ¿Y qué efectos tiene un funcionar que se basa en un desconocimiento del mundo en qué funciona? La respuesta que hoy se pueda dar a estas preguntas es que la ciencia funciona porque ha construido un dominio coherente de distinciones lingüísticas, tal cual la poesía lo ha hecho y funciona, y no porque ese dominio de distinciones lingüísticas se corresponda con una "realidad allí afuera". Esto sugiere dos cuestiones. Por un lado, explica las crisis práxicas (sociales, económicas, ambientales, humanas) que genera un dominio de distinciones lingüísticas, que a diferencia de otros dominios, no reconoce la naturaleza epistemológica relativa de su quehacer, confundiendo "deseo y realidad". Por otro lado, explica la imposibilidad de una mirada crítica radical a ese dominio de distinciones lingüísticas que es la ciencia. La supuesta identificación entre su lenguaje (o entre ese dominio de distinciones lingüísticas) y la realidad que postula la ciencia, refrendada por su mera funcionalidad, genera a priori la creencia de que ella ofrece un vínculo privilegiado con la realidad, de naturaleza superior a otros dominios de distinciones lingüísticas, que nos aboca indefectiblemente a considerar sus producciones como bienes superiores irrenunciables, obligándonos a situarla en el centro de la praxis social. Mientras se siga equívocamente considerando que el quehacer científico es nuestro puente hacia la realidad será imposible una discusión crítica acerca del papel de la ciencia en nuestra sociedad. Todo lo que habrá será tímidas restricciones que con el tiempo se verán desbordadas, porque si ella nos trae el mundo, resulta infantil negarnos a lo que el mundo es y nos ofrece. A pesar de todos los males añadido que suponga pura cacofonía.

integrada, no existe posibilidad de fundamento alguno, que evite la naturaleza estrictamente evenencial del conocimiento. Todo conocimiento en un mundo sin fundamento es un instrumento contingente para contactar con esa totalidad integrada que es lo “real” y para facilitar un acoplamiento estructural evenencial que asegure la continuidad de la deriva natural de ese linaje que somos los seres humanos. Lo que Varela ayuda a entender es que las descripciones de mundo a pesar de ser meras **designaciones (convenciones) lingüísticas referidas a un mundo relativo son operativas y legales**. Es decir, que aunque que no se puedan referir a un mundo sistémico, sin fundamento, son el instrumento operativo mediante el cual el hombre se contacta con la naturaleza evenencial de la totalidad integrada y pervive en ella. Tales descripciones lingüísticas, una de las cuales es la científica, constituyen el modo en que el ser humano contacta de modo evenencial, contingente, relativo, con la realidad de totalidad integrada y hace posible su supervivencia en ella.¹⁴

El que el vacío sea la realidad última que exista, no resta a un monje budista de utilizar designaciones relativas para conectar y acoplarse estructuralmente al mundo que le rodea, pero si le resta de creer que ese dominio de designaciones lingüísticas es algo a lo que él esté abocado, porque sabe que cualquiera que sea la que utilice estará vacía de cualquier fundamento último al que deba abocar su existencia. Él sabe con Lao Tse que, “Mientras lo tangible tiene sus ventajas, es de lo intangible de donde proviene lo útil”.

El maná de las descripciones sistémicas

Todas las descripciones humanas, o todos los dominios singulares de distinciones que realiza el hombre son de naturaleza lingüística, como el lenguaje natural, la ciencia, la poesía, y cualquier otro que se pueda distinguir, por sus propias reglas de construcción lingüística, y todas ellas hablan de objetos. Incluso este intento de argumentar una ontología sistémica radical utiliza denominaciones objetuales. Estamos abocados a los objetos. Pero, no lo estamos ontológicamente, sino que epistemológicamente. Vivimos, debido a nuestras capacidades sensoriales, en un mundo de objetos. Al mismo tiempo somos seres lingüísticos. Vivimos en el lenguaje. (Maturana y Varela 1990) Requerimos de lenguaje para actuar, somos una especie que se caracteriza por una praxis lingüísticamente orientada, y por eso requerimos de

¹⁴ Por eso no basta con que la ciencia funcione. La propuesta ontológica-epistemológica que se propone aquí no implica negar que la ciencia funciona, ni por tanto, que hay designaciones funcionales, como Pedro, o que si tengo calor me puedo poner bajo la sombra de un árbol. Lo que hay de fondo es que no hay nada en esas funcionalidades (el árbol que da sombra y quita el calor, ni en el medicamento que me quita la acidez estomacal), ni en el árbol, o los peces o las montañas que me permita considerarlas como las entidades últimas de mí accionar y por lo tanto de mi conocer. Y si no lo son, entonces, su "realidad objetual" es limitada, relativa. O sea lo que "sé" de ellas, es un no saber también.

descripciones lingüístico-objetuales para nuestro acoplamiento estructural evenencial en la totalidad integrada.

Sin descripción lingüística no hay acción humana. El lenguaje natural es la materia básica, el maná, para la construcción (enacción) de mundo que el ser humano requiere para su acoplamiento estructural evenencial en un mundo sistémico. Ahora bien, el que un dominio de distinción lingüística, que será objetual per se, haga de su práctica lingüística la práctica cognitiva hegemónica, supone una pérdida de capacidades cognitivas, de posibilidades de conectar con la realidad evenencial de la totalidad integrada, y en particular una pérdida de capacidades de articular, mediante el lenguaje, esas dos realidades a las que sí estamos abocados, la relativa, derivada de cualquier juego de distinciones lingüísticas, y la última, la de una realidad integrada. Es decir, una realidad de totalidad no fragmentada está epistemológicamente ligada a una práctica cognitivo-lingüística objetual, pero no a una práctica cognitivo-lingüística objetual en particular. Como se ha explicado en otro artículo, estas descripciones al no presuponer que constituyen una descripción abstracta de una realidad situada fuera del ser cognoscente, adquieren su estatus cognitivo en la praxis para la que ellas han sido designadas, y evolucionan con la experiencia que esa praxis supone.¹⁵

La restitución de la experiencia

Una visión desustancializada del conocimiento obliga a instalarse en el ocurrir, en lo que está sucediendo, más allá de todas las distinciones mentales que alejan lo que ocurre del ocurrir para desde allí objetualizarlo. Ya vimos que cognitivamente, no hay otra oportunidad dentro del ámbito de la existencia humana mas que el evento para conocer lo que es el holomovimiento, el fluir. Conocer en el holomovimiento obliga a un ejercicio cognitivo distinto que el de las abstracciones mentales abstractas. Por contraste a la disciplina abstracta de un conocer lógico-racional es, sin duda, la experiencia el instrumento básico mediante el cual el ser humano accede/procesa al evento y al holomovimiento. Esto, a diferencia de cómo se accede a la realidad de los objetos, que es a través de la mente y de abstracciones mentales, cuya máxima expresión es el saber científico. Y en la medida que halla una mayor capacidad para situarse en el evento con una disposición de "conciencia plena" es decir, ajeno a las distinciones mentales previas, mayor será la capacidad de la experiencia de extraer las conclusiones apropiadas para producir aquellas distinciones o representaciones lingüísticas que nos ayudan a insertarnos

¹⁵ Ver Jiliberto 2001b.

armoniosamente en la totalidad integrada. La experiencia es el vehículo y las distinciones mentales y sus derivaciones son un instrumento, necesario, pero de carácter meramente instrumental.¹⁶

La apuesta por un mundo sistémico-evenencial supone revitalizar el valor cognitivo de la experiencia. Es la experiencia el campo en él que se construyen los dominios de distinciones lingüísticas y se perfeccionan las representaciones a que ellas dan lugar. Los dominios de distinciones lingüísticas y sus representaciones no se constituyen en el ámbito abstracto del ejercicio mental, ni en el de la realidad desubjetivizada de la praxis, sino **en la experiencia a que da lugar una praxis orientada lingüísticamente.**

Una mente generosa para un mundo sistémico

Si los mundos son enactuados, contruídos, es preciso preguntarse qué da lugar a que se construyan unos y otros tipos de mundos, como por ejemplo el mundo moderno actual, desencantado (Berman 1987), o el mundo antiguo mimético, habitado por fuerzas espirituales insondables. Si el mundo moderno fundado en un supuesto conocer objetivo ha entrado en crisis, habrá que preguntarse por qué hemos enactuado ese mundo y si es factible enactuar otro. Para levantar una hipótesis que responda a esas preguntas, hay que decir que el poder de los mundos enactuados radica en que ellos determinan el ámbito de posibilidades de vida de quien los enactúa. Es decir, definen sus posibilidades de vida. Entonces, se puede sostener que los mundos enactuados están en correspondencia con la forma en que aquel que los enactúa se percibe a sí mismo. Ellos son el reflejo de la naturaleza interior que, autoreflexivamente, autopercibe que posee quien los enactúa. El mundo que enactúa será de tal forma que le dará las posibilidades práxicas para realizar la percepción que tiene de sí mismo. No está demás señalar que las construcciones de mundo de que se habla son sociales, colectivas, pues la propia lengua es un acto colectivo. Por tanto, no es un problema individual, es un problema de la mente colectiva. No se trata de una imaginaria individual, sino de un esfuerzo colectivo en el cual se construye el mundo que creemos habitar. Un ejemplo muy bien estudiado de ese fenómeno es el modo mediante el cual el paradigma cartesiano se apoderó de la mente colectiva de Occidente en unos pocos siglos, convencéndola de la existencia de un mundo fragmentado, no participado por el hombre, ajeno, donde valor y hecho se

¹⁶ Es preciso aclarar que se utiliza aquí una acepción muy primaria de "experiencia", que no necesariamente es consistente con aquella de la fenomenología. La experiencia como punto de partida del conocimiento supone que la construcción de mundo se fundamentará en el conjunto de experiencias vividas por quienes las construyen, no respondiendo éstas necesariamente a principios de lógica racional, pues ciertas certidumbres que se derivan de "lo vivido" resultan per se contradictorias o no razonables lógicamente. De esto se deriva que la construcción de representaciones de mundo sigue un camino distinto a la de las construcciones científicas, cuyo punto de arranque lo constituye un cuerpo teórico abstracto, ajeno a cualquier experiencia singular.

encuentran tan disociados que la verdad relativa manipulada no se interesa por la verdad última, situando a la humanidad en unos pocos siglos frente de varias crisis simultáneas, ecológica, social, humanitaria. Por lo tanto, la capacidad de enactuar un mundo distinto al actual, pasa por comenzar a entendernos-vernarnos de otra forma. Todo el enfoque sistémico es un esfuerzo que apunta en ese sentido, el gran esfuerzo crítico del paradigma cartesiano llevado a cabo por cientos de intelectuales en las últimas décadas forma parte de lo mismo, muchos aportes científicos singulares, muy bien ilustrados por Capra en su libro *La trama de la vida* (Capra 1999) no son otra cosa que intentos por demostrar que somos más que lo que el paradigma cartesiano-objetual pretende que seamos, todo intento de abordar la complejidad apunta a lo mismo.

La recuperación para Occidente de las tradiciones filosóficas orientales es otra fuente de inspiración que opera en el mismo sentido. Es un esfuerzo destinado a vernos de otra manera, a reencantarnos (Berman 1987), y mediante ese reencantamiento interior enactuar un mundo reencantado, obviamente de otra naturaleza a los mundos miméticos de la antigüedad. En algún momento del desarrollo de la especie humana se perdió una condición básica para la existencia, la confianza (Maturana 1994, 1995 y 1996). El hombre comenzó a verse como una especie amenazada, actitud que persiste hasta hoy, una especie carente en un mundo de escasez. Esta percepción de sí mismo ha determinado los mundos que enactuamos y creemos habitar, uno de cuyos colofones más dramáticos es el de la compulsión de la dominación de la naturaleza. Probablemente el entendernos como parte integrante de un todo autosostenido, habitantes armoniosos de una realidad relativa, pero inserta en una realidad última integrada y misteriosa, sea la demostración de que vamos recuperando la confianza en la existencia, y, a la vez, sea una descripción de mundo que ayude a hacerla crecer.

Esto permite entender la fascinación que despierta la carta que el Gran Jefe Seattle dirigió al Presidente de los Estados Unidos a raíz de las expropiaciones de tierras que su pueblo había sufrido. Porque lo que en ella sorprende y maravilla a una mente occidental atrapada en un limitado y escaso mundo de objetos, es la libertad y la confianza que rezuma esa mente colectiva capaz de enactuar un mundo de semejante armonía e integración con su medio, fascina la ausencia de un ego severo a la busca de una identidad excluyente. Atrapa la disposición mental a imaginar una identidad mimética con el entorno, incluyente y participativa, de la cual se derivan implícitamente, y no por imposición, unas normas éticas de convivencia.¹⁷

¹⁷ Constituye un equívoco pensar que será la ética la que abra el camino a un mundo más equilibrado. La lógica es la inversa. Cuando se disponga de esa disposición mental confiada, ella enactuará un mundo en el cual la identidad de cada cual no se encuentre amenazada y germinará necesariamente una ética solidaria.

Ahora, como lo más probable es que a una mente accidental le parezca que ese mundo enactuado es una mera fantasía lingüística, esa fascinación ética y práctica (la fascinación de imaginar que es posible vivir en tal mundo) se verá disminuida a una inquietante fascinación poética que le esconde el sentido vivencial último de esas palabras.

Referencias bibliográficas

Atlan H. (1991), *Con razón y sin ella*, Tusquets Editores, Barcelona.

Berman M. (1987), *El reencantamiento del mundo*, Cuatro Vientos Editorial, Santiago de Chile.

Bertalanffy L. von, (1968), *General system theorie. Essays on its foundations and development*, Brazillier, New York.

Bohm D. (1998), *La totalidad y el orden implicado*, Editorial Kairós. Madrid

Capra F. (1997), *El Tao de la Física*, Ed. Sirio, Madrid.

Capra F. (1999), *La trama de la vida*, Anagrama, Barcelona.

Costanza R. (1991), *Ecological economics*, Columbia University Press, New York.

Costanza R. (1997), *Frontiers in Ecological Economics*, Edward Elgar, Reino Unido.

Cini M. (1992), “Ciencia y ecologismo. Perugia: un debate epistemológico”, en *Ecología Política* Número 4, Barcelona.

Funtowicz S., Ravetz J. (1994), “Emergent Complex Systems”, in *Future* 26 (6) págs. 568-582

Funtowicz S., Martinez-Alier J., Munda G., Ravetz J., *Environmental Policy under Conditions of Complexity. Versión final. European Environmental Agency*. Contract N.302/SER/96001130/3G21. Copenhage. Dinamarca. Versión no impresa.

Funtowicz S., Ravetz J. (1993), *Epistemología Política; Ciencia con la Gente*, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

Izpisía J., Raskin D., Raya A., “La lucha por desterrar la enfermedad”, en *El País* 15.09.2002, Madrid.

Jiliberto R y Alvarez-Arenas M. (2000), “Modelos de conocimiento para la formulación de políticas en contextos de incertidumbre: el caso de la política de contaminación hídrica por la agricultura en Chile”, en *Instituciones y Desarrollo* Número 6, Institut Internacional de Governabilitat, Barcelona.

Jiliberto R. (2001a), “Fundamentos para una economía ecológica”, en *Ecología Política* Número 21. Cuadernos de Debate Internacional, Icaria Editorial, Barcelona.

- Jiliberto R. (2001b), "Modelos contingentes de conocimiento para la toma de decisión en medio ambiente. Desarrollos en Economía Ecológica/Ecosistémica", en *Revista Tendencias*, Vol. II. N°2. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia.
- Kapp K.W. (1994), "El carácter de sistema abierto de la economía y sus implicaciones", en Aguilera Klink, F. y Alcántara, V. (1994), *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Icaria: Fuhem, D.L., Barcelona.
- Khun T. (1962), *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago.
- Martinez-Alier J., Munda G., O'Neill J. (1998), "Weak comparability of values as a foundation for ecological economics", in *Ecological Economics* 26 (3).
- Martínez Alier, J. y Schlüpmann, K. (1991), *La ecología y la economía*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Maturana H. y Varela F. (1990), *El árbol del conocimiento*, Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- Maturana H. (1994), *El Sentido de lo Humano*, Dolmen Editores, Santiago de Chile.
- Maturana H. (1995), *Amor y Juego. Fundamentos olvidados de lo humano. Desde el patriarcado a la democracia*, Instituto de Terapia Cognitiva, Santiago de Chile.
- Maturana H. (1996), *Desde la biología a la psicología*, Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- Maturana H. y Varela Francisco (1998), *De Máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*, Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- Morin E. (1993), *El método. La naturaleza de la naturaleza*, Ediciones Cátedra S.A., Madrid.
- Naredo, J.M. (1987), *La economía en evolución*, Ed. Siglo Veintiuno de España, Madrid.
- Passet, R. (1996), *Principios de bioeconomía*, Visor Distribuciones, Madrid.
- Rorty, R. (1989), *Contingencia, ironía y solidaridad*, Editorial Paidós Ibérica, Barcelona.
- Rorty, R. (1991), *Objetividad, relativismo y verdad*, Paidós, Barcelona.
- Thich Naht Hanh (1999), *La esencia del amor*, Ediciones Oniro. Barcelona.
- Varela F. (1998), *Conocer. Las ciencias cognitivas: tendencias y perspectivas. Cartografía de las ideas actuales*, Gedisa Editores, Barcelona
- Varela F. (1996), *Ética y Acción*, Dolmen Editores, Santiago de Chile.
- Varela F. (2000), *El fenómeno de la vida*, Dolmen Ediciones, Santiago de Chile.
- Varela F., Thompson E. y Rosch E. (1997), *De cuerpo presente*, Gedisa Editores, Barcelona.

Varela F. y Hayward J. (1997), *Un puente para dos miradas*, Dolmen Ediciones, Santiago de Chile.

Wilson E. (1999), *Consilience, la unidad del conocimiento*, Círculo de Lectores, Barcelona.