

Visiones sobre la Complejidad

CARLOS E. MALDONADO (ED.)

J. VIRGILIO NIÑO

PHILIPPE BINDER

JORGE SANDOVAL PARIS

SERGIO GONZALEZ MOENA

JOSE ROZO GAUTA

LUIS FERNANDO MARIN

LUIS ENRIQUE RUIZ



**POSTGRADO DE FILOSOFÍA DE LA CIENCIA
UNIVERSIDAD EL BOSQUE**

Visiones sobre la Complejidad

Carlos E. Maldonado (Ed.)

COLECCIÓN "FILOSOFÍA Y CIENCIA"
VOL. 1

Colección “Filosofía y Ciencia”
Director: Carlos Eduardo Maldonado
Coordinadora: Cristina Matiz

1a. Edición, 1999

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del “Copyright”, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares mediante alquiler o préstamo públicos.

© 1999 por Carlos E. Maldonado
de todas las ediciones en español,
Ediciones El Bosque
Transv. 9A Bis No. 133-25
Santafé de Bogotá, Colombia

ISBN: 958-8077-16-8 (Colección)
ISBN: 958-8077-17-6 (Volumen 1)

Diagramación e Impresión:
Editorial Kimpres Ltda.
Calle 23 Sur No. 64-09
Tels. 260 1680 - 413 6884
Santafé de Bogotá, Colombia
Noviembre de 1999

Contenido

Introducción	5
Esbozo de una filosofía de la lógica de la complejidad	9
<i>Carlos Eduardo Maldonado</i>	
Acerca de la complejidad y el rompimiento de la simetría ..	27
<i>J. Virgilio Niño</i>	
Cuatro versiones de la complejidad	39
<i>Philippe Binder</i>	
Comunicación y complejidad	49
<i>Jorge Sandoval París</i>	
Notas para una epistemología de la complejidad	55
<i>Sergio González Moena</i>	
El sujeto en las ciencias sociales	75
<i>José Rozo Gauta</i>	
La complejidad del pensamiento, el pensamiento como estrategia o su vida en la incertidumbre	111
<i>Luis Fernando Marín Ardila</i>	
El pensamiento complejo y la reflexión pedagógica sobre la calidad	115
<i>Luis Enrique Ruiz</i>	
Presentación de los autores	127

Introducción

En términos clásicos y al mismo tiempo generales, lo específico de la filosofía ha consistido en plantear, formular o descubrir problemas. Como sabe todo filósofo o científico ya formado, lo más difícil consiste en formular o identificar un problema. No solamente porque, en contra de la opinión favorecida por una amplia gama de metodólogos, un problema no consiste, ni mucho menos, en una proposición escrita entre dos signos de interrogación. Por el contrario, la formulación de un problema consiste en realidad en el planteamiento de una concepción. Un problema es una concepción. Y logrado el planteamiento del mismo, se tiene, por así decirlo, la mitad del camino recorrido en la realización de un proyecto.

Sin embargo, todo problema apunta o debe conducir desde sí mismo hacia una solución posible. Pero o bien cuando el problema tiene una solución (a la vista) o pensamos que puede llegar a tener una solución o respuesta, esa solución o respuesta no es nunca filosófica; también. Además y principalmente es científica. En efecto, lo específico de la ciencia es resolver problemas, encontrar soluciones, y cuanto más razonable, adecuada y necesaria sea esa solución, tanto más científica será la respuesta.

En el sentido clásico, tal es o era la situación de la ciencia y de la filosofía, y de ambas frente al mundo. La filosofía consistía en un ejercicio serio y riguroso de especulación, en el sentido de que caminaba al mismo tiempo por el sendero de lo *peirástico* (*peirastikós*) y por la heurística, o bien alternadamente por uno u otro camino. En ese sentido la filosofía era una empresa de alto vuelo, en tanto que la ciencia era siempre determinadamente particular, aterrizada, metódica, justamente.

Sin embargo, en tiempos muy recientes estas relaciones y estas situaciones se han alterado radicalmente. No solamente los cientí-

ficos han aprendido, en diversas formaciones, a encontrar preguntas y problemas, sino, lo que es aún más significativo, el progreso del conocimiento y de la investigación está cada vez más jalonado por las diferentes ciencias, y no ya simple o primariamente por la filosofía. Y a su vez, la filosofía ha aprendido, muy recientemente, a apuntarle, además, a las posibles soluciones a un problema.

Lo específico de la ciencia, en términos generales, consistía en pretender explicar el mundo íntegra o cabalmente en sus propios términos. Desde luego que cada ciencia sabía de pretensiones similares de parte de otros dominios científicos y/o disciplinares. Pero era claro que los científicos eran formados con la pretensión, más o menos explícita, de comprender íntegramente el universo o la realidad con sus propias herramientas categoriales, metodológicas y lógicas.

En ese estado de cosas, la historia del conocimiento –ciencia y filosofía– fue, y fue cada vez más, la historia de saberes altamente especializados, lo cual condujo muy pronto a un diálogo de mudos y sordos. Sordos a otros manejos categoriales e instrumentales; mudos incluso ante la comprensión sobre la universalidad o limitación de sus propios manejos. Esto al interior de los múltiples campos de investigación y de trabajo científico, tanto como en las relaciones entre la ciencia y la filosofía en general. Excepto notables excepciones, tal fue el panorama general hasta antes de la emergencia de las ciencias de la complejidad, o también del pensamiento de la complejidad, dos expresiones distintas, pero paralelas de un mismo estado de espíritu – dos expresiones diferentes pero contemporáneas que responden a la naturaleza misma y al mundo.

La complejidad implica y exige un abordaje distinto de la realidad y del mundo que el que había sido predominante en la tradición occidental. Esta nueva actitud consiste esencialmente en la apertura de cada ciencia y/o disciplina a otras ciencias y a la filosofía misma en su esfuerzo por comprender los problemas y en la búsqueda de soluciones a los mismos. Pero recíprocamente, significa para la filosofía la apertura al diálogo serio y en profundidad con otros dominios científicos y disciplinares. Simultáneamente, esta apertura o permeabilización a otros saberes, conceptos, categorías e instrumentos que los propios en cada caso significó el reconocimiento de que los problemas no tienen generalmente una única solución o respuesta, sino que existe más de una solución posible.

Las ciencias abrieron sus fronteras y aprendieron, además de sus propias certezas, la incertidumbre, la inestabilidad, las variaciones, la irreversibilidad, en fin, la interdependencia. En una palabra, aprendimos la complejidad. De esta suerte, la complejidad significa la muerte de la creencia en una *scientia magna* o en una *via regia*.

Manifiestamente, a partir de ese momento el progreso –o la evolución, mejor- en el pensamiento y en el conocimiento humano ha sido maravillosamente acelerado. La tarea de los historiadores de la ciencia y de la filosofía consiste en determinar las circunstancias de la emergencia de la complejidad. Sin embargo, es claro que ese momento se configura institucionalmente a partir de la segunda mitad de los años 1980s. El desarrollo del conocimiento y del pensamiento se anticipa entonces con proporciones inopinadas en toda la historia de la humanidad junta. En numerosos dominios hemos llegado a saber, a conocer y a comprender fenómenos que representan en muchos casos más del 80% y del 90% de todo lo que sabíamos en la historia entera de la humanidad. Nunca antes habían sido tan menores las distancias entre la ciencia y la filosofía, por ejemplo.

El verdadero desarrollo del pensamiento y del conocimiento humano se establece en el modo de trabajo mismo de las ciencias de la complejidad –que son, en rigor, ciencias de la vida-. Los filósofos o científicos centrados, a la manera antigua, en feudos sólidos, cerrados y cuidadosamente vigilados, deben y pueden encontrar en la complejidad un terreno altamente fructífero de trabajo y de libertad. No solamente en cuanto que la complejidad es la medida de libertad de un sistema, sino porque hace evidente que el conocimiento y el pensamiento surgen en verdad y se alimentan en territorios de frontera, y nunca en islas cerradas como propiedad privada.

En efecto, lo específico de la ciencia y de la filosofía consiste en explicar el mundo, en comprenderlo. Ciertamente esta no es su única tarea, pero sí es, de lejos, la primera. Pues bien, la complejidad representa el modo de comprender y explicar la realidad en términos dinámicos, no únicamente fijos y regulares, y no lineales. Hemos aprendido a ver el mundo constituido en patrones de inestabilidad y fluctuaciones. Sin embargo, una dificultad enorme acecha. Se trata de la confusión de las ciencias de la complejidad con los saberes circulantes. La historia del “*affaire*” Sokal de reciente

fecha, sirve para advertir contra las veleidades que pueden hacer pensar erróneamente que la complejidad es lo mismo que la postmodernidad. Esta impresión, sin embargo, tan sólo queda para quienes no se han adentrado sistemática y sólidamente en los temas y problemas de la complejidad.

Pues bien, los ensayos reunidos en este libro constituyen una presentación, en unos casos sistemática y lógica, y en otros algo más vital, de la complejidad por parte de varios profesores, con lo cual logramos una visión múltiple, aunque ciertamente inacabada, de la complejidad tal y como se viene trabajando en Colombia. Como ciencia o como pensamiento. Los tres primeros ensayos (de C. E. Maldonado, V. Niño y P. Binder, respectivamente) se sitúan claramente del lado de la complejidad como ciencia, y pueden ser vistos, en consecuencia, como complementarios o como una unidad propia en el libro. El cuarto ensayo (J. Sandoval P.) opta también claramente por la complejidad como ciencia, y busca con esas herramientas comprender el mundo de la comunicación humana. En cuanto tal, puede ser visto como un puente entre los tres primeros y los cuatro últimos ensayos. En efecto, los cuatro ensayos finales (S. González M., J. Rozo G., L. F. Marín A. y L. E. Ruiz, respectivamente) constituyen una unidad en sí misma en cuanto representan visiones de la complejidad del lado del pensamiento complejo, que es la manera propia de trabajo con las herramientas de la obra de E. Morin y de su escuela.

Todos estos ensayos fueron presentados en dos conversatorios sobre complejidad realizados en la Universidad El Bosque durante 1999, organizados por la Rectoría y por el Postgrado en Filosofía de la Ciencia. Además de los profesores que presentan sus ensayos en este texto, participaron los profesores Eduardo Domínguez, de la Pontificia Universidad Bolivariana, Medellín, y Guillermo Páramo, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Los conversatorios sobre complejidad seguirán organizándose, y los productos de los mismos serán publicados en próximas ediciones en esta misma Colección. Los próximos volúmenes ampliarán la presentación de visiones sobre la complejidad que abarquen otras perspectivas, tales como las matemáticas, las ciencias de la computación, la economía, la biología, la química, etc.

Carlos E. Maldonado

Esbozo de una Filosofía de la Lógica de la Complejidad

Carlos Eduardo Maldonado

Introducción

Me propongo estudiar aquí la complejidad como una forma específica y nueva de racionalidad. El dominio en el que me quiero situar es el de la filosofía de la ciencia, y el problema que me propongo abordar es el de la caracterización de lo que tentativamente llamaré la lógica de la complejidad.

Desde la emergencia de este tipo de racionalidad que es la complejidad, uno de los problemas principales ha sido el de la medición o la determinación misma de la "complejidad". Encontramos en la ya grande y aun creciente bibliografía sobre complejidad una preocupación recurrente en este problema¹. Compa-

1. Entre otros, véase M. Gell - Mann, *El quark y el jaguar*, Tusquets, Barcelona, 1995; G. Nicolis y I. Prigogine, *La estructura de lo Complejo*, Alianza Editorial, Madrid, 1994; N. Rescher, *Complexity. A Philosophical Overview*, Transaction Publishers, New Brunswick/London, 1998; J., Casti, *Complexification*, Addison Harper Collins: New York, 1994; J. Holland, *Hidden Order: How Adaption Builds Complexity*, Addison Weley: Reading, MA, 1995; S. Kauffman, *At Home in the Universe: The Search for Laws of Self - Organization and Complexity*, Oxford University Press, New York/Oxford, 1995; R. Lewin, *Complexity: Life at the Edge of Chaos*, MacMillan, New York, 1992; K. Mainzer, *Thinking in Complexity: The Complex Dynamics of Matter, Mind, and Mandkind*, Springer Verlag, Berlin, 1994.

rando el estado del problema de la complejidad con el de la simplicidad, o con el paradigma de la simplicidad, es evidente un contraste marcado, así: mientras que lo simple y la simplicidad – o lo que quiera que sea simple – es por definición singular y en cada caso único, en el caso de la complejidad nos la vemos de entrada con pluralidad, diversidad, y ciertamente con una no – univocidad. Ni del término ni del problema.

La simplicidad se expresa, en su forma más abstracta, en la forma del principio de causalidad. Y durante un tiempo bastante largo (en realidad 25 siglos), la causalidad fue, en cada caso, singular, determinada; y ciertamente lo que con Aristóteles aprendimos como “causa eficiente” y que devino en “causa” sencillamente. Como es conocido, el pensamiento de la simplicidad es reductivo, o lo que es equivalente, reduccionista. Y precisamente por ser reduccionista, el estudio del mundo en términos del principio de causalidad corresponde exactamente a un procedimiento regresivo, en el sentido de que el conocimiento de las causas o la determinación de las mismas conduce a su vez, cada vez, retrospectiva o retroactivamente, hacia atrás, y así, efectivamente, el problema conduce a la pregunta por la causa última o primera; un problema que tiene el riesgo grande de afirmar ad hoc una concepción creacionista de la ciencia y del conocimiento – un problema enormemente grande y crítico para la filosofía de la ciencia, en general.

De acuerdo con el principio de causalidad, la causa es exterior y ajena al efecto, de tal suerte que el conocimiento pleno o suficiente de la causa nos permite anticipar o determinar el efecto. Sin embargo, la historia reciente de la ciencia y la lógica ha venido a mostrarnos que, además del principio mencionado, que es en realidad el principio clásico de causalidad, existen dos situaciones adicionales, así: de un lado, se trata del aprendizaje reciente según el cual una sola causa puede tener más de un efecto y, de otra parte, que varias o múltiples causas pueden producir un sólo y mismo efecto. Podría ampliar este análisis, pero el aspecto verdaderamente apasionante se encuentra en la pluralidad de la complejidad.

De la complejidad existen varios modelos, varias formas de comprenderla, varios planos. Desde el punto de vista de la filosofía

de la ciencia, N. Rescher destaca tres modos principales de complejidad,² así:

MODOS DE COMPLEJIDAD

Modos Epistémicos

Complejidad de Formulación (Formulaic Complexity)

- 1- *Complejidad Descriptiva*: Longitud de la información que debe darse para suministrar una descripción adecuada del sistema del caso.
- 2- *Complejidad Generativa*: Longitud del conjunto de instrucciones que se deben dar para suministrar una receta que produzca el sistema del caso.
- 3- *Complejidad Computacional*: Cantidad de tiempo y esfuerzo implicado en la resolución de un problema.

Modos Ontológicos

Complejidad Composicional

- 1- *Complejidad Constitutiva*: Número de elementos constitutivos o de componentes de una sistema o estructura.
- 2- *Complejidad Taxonómica (Heterogeneidad)*: Variedad de elementos constitutivos: número de diferentes especies de componentes en sus configuraciones físicas.

Complejidad Estructural

- 3- *Complejidad Organizacional*: Variedad de diferentes modos posibles de ordenar componentes en modos diferentes de interrelación.

2. N. Rescher, op. Cit., pág, 9

- 4- *Complejidad Jerárquica*: El grado de elaboración de las relaciones de subordinación en los modos de inclusión y subsunción. Desagregación organizacional en subsistemas. Las unidades de orden superior son siempre más complejas que las unidades inferiores.

Complejidad Funcional

- 5- *Complejidad Operativa*: Variedad de modos de operación o tipos de funcionamiento.
- 6- *Complejidad Nómica*: Grado de elaboración e intrincación de las leyes que gobiernan el fenómeno del caso.

Por nuestra parte, más sencilla y resumidamente, podemos presentar dos conceptos principales de complejidad, así:

- a) *La Complejidad computacional* tiene que ver con el tiempo requerido por un ordenador para resolver un problema determinado. Claramente, es una comprensión dependiente del contexto, y claramente el contexto principal es, en el mundo actual, el mundo del ordenador. (Un caso particular de esta clase de complejidad es la complejidad de Kolmogorov y que se conoce como complejidad informacional algorítmica). Así, la complejidad algorítmica se define por la más corta longitud de descripción de una secuencia dada.
- b) *La Complejidad efectiva* está relacionada con la descripción de las regularidades de un sistema por parte de otro sistema complejo adaptativo que lo esté observando. Este concepto de complejidad se complementa con el de complejidad potencial y que designa el incremento de complejidad por parte de un sistema en un tiempo determinado.

En el proceso de configuración de la complejidad como forma de racionalidad, es posible identificar tres caminos distintos de pensamiento. Estos tres caminos son articuladores de lo que podemos denominar la lógica de la complejidad. Estos tres caminos son: la complejidad como método, la complejidad como cosmovisión y la complejidad como ciencia o las ciencias de la complejidad. La complejidad como método es conocida también como el

pensamiento complejo, y se condensa en la obra de E. Morin³; la complejidad como cosmovisión comprende a la Escuela de Palo Alto (E:U), y encuentra en el nombre de G. Bateson su más claro representante⁴; por su parte, la complejidad como ciencia es, de lejos, la rama más amplia e importante y está representada por nombres como I. Prigogine, H. Maturana y F. Varela, S. Kauffman, P. Bak, Ch. Langton, y muchos otros más. Estos tres caminos de la complejidad articulan manifiestamente la lógica de la complejidad en maneras y en grados bastantes diferentes como veremos.

Me propongo caracterizar los rasgos centrales de cada uno de estos caminos hacia la complejidad a fin de presentar al mismo tiempo los rasgos comunes y las diferencias entre ellos. Pero en realidad, mi presentación de la complejidad como método y como cosmovisión es una forma indirecta de concentrarme en el punto que verdaderamente me interesa: la complejidad como ciencia. Al final presentaré mi propia comprensión y evaluación de la complejidad, con lo cual quedan sentadas las bases para la posterior elaboración sistemática de una filosofía de la lógica de la complejidad.

La complejidad como método

De los tres caminos de o hacia la complejidad, la complejidad como método es manifiestamente la más popular. Ello se debe no solamente al lenguaje mismo que emplea, el cual no obstante la introducción de numerosos neologismos y grafismos (como flechas, guiones intermedios, backslashes), es elemental y directo. Esto se aprecia, desde luego, en la obra misma de E. Morin⁵. Por vía de contraste, digamos que la complejidad como ciencia no es precisamente muy popular, precisamente debido al hecho de que se trata de verdadera investigación de punta, y debido seguramente al lenguaje matemático, biológico y físico que marca fuertemente este camino de/hacia la complejidad. A lo cual hay

-
3. Cf. *El Método*, cuatro volúmenes: I: La naturaleza de la naturaleza.; II: La vida de la vida.; III: El conocimiento del conocimiento ; IV: Las ideas de las ideas.
 4. Cf. *Espíritu y Naturaleza*. Ed. Amorrortu, Buenos Aires, 1984.
 5. La obra de Morin se compone principalmente de los siguientes títulos: *El método. El paradigma perdido, Lo vivo del sujeto, Tierra - Patria, Mis demonios, Pensar Europa*.

que agregar que una forma fuerte de trabajo y desarrollo suyo es en la forma misma de los lenguajes de ordenadores como los programas de simulación.

Ya desde el primer volumen del *Método*, Morin introduce la necesidad de concebir o de desarrollar un nuevo método, distinto al de la ciencia clásica, el cual es designado por Morin esencialmente como un anti - método. A fin de clarificar en qué consiste esencialmente el método en E. Morin, quisiera hacer aquí una consideración previa.

En la historia de la filosofía y de la ciencia ha habido dos grandes concepciones acerca del método. Inicialmente, inaugurado por la filosofía y la lógica de Aristóteles, el método es concebido instrumentalmente como *organon*. De esta suerte, las discusiones sobre el método no solamente fueron acerca de los medios o los caminos, las herramientas o los procedimientos para alcanzar un fin, sino, precisamente por ello, el método estuvo separado del objeto y cayó preferencialmente del lado del sujeto. La vía de acceso del sujeto al mundo y a la lógica del mundo fue metódica y/o metodológicamente. De hecho, la metodología surgió como uno de los tres grandes componentes de la lógica formal clásica, conjuntamente con la lógica y la semiología⁶.

La otra gran concepción del método en la historia de la ciencia y de la filosofía es introducida por Kant y por la filosofía trascendental. Me refiero al método como criterio, esto es, como *canon*. En este segundo caso, el método no adquiere tanto un estatuto de herramienta cuanto que de parámetro de validez. Así el método sigue estando del lado del sujeto y distinto y externo al objeto, pero por así decirlo, cumple la función de marco dentro del cual se establecen las relaciones entre el sujeto y el objeto. Como criterio, las discusiones en torno al método son en realidad cuestiones que giran en torno al análisis de las condiciones de posibilidad de o para la experiencia y/o para el conocimiento de la experiencia.

6. Véase Bochenski, *Historia de la Lógica formal*, Ed. Gredos, Madrid, 1990; de otra parte, véase también, W. Y M. Kneale, *The Development of Logic*, Oxford, Clarendon Press, 1962.

Pues bien, *grosso modo*, toda otra discusión en la historia del pensamiento filosófico y científico clásico se encuentra inmersa en una de estas dos posturas. Así por ejemplo, en términos del lenguaje del positivismo o del neopositivismo, las discusiones en torno a temas semejantes son tan sólo variaciones o casos particulares del método concebido como organon. Por su parte, discusiones, por ejemplo, acerca de acción – participación (investigación-acción-participación, IAP), el método del análisis del lenguaje, y otros, forman parte de o integran capítulos singulares del método entendido como *canon*. Morin no hace ninguna mención en su obra del método entendido como canon, y a sus ataques se dirigen, con razón, tan sólo contra el método comprendido en el sentido de manipulación, como organon.

Dejo de lado la consideración acerca de meta – métodos o filosofías del método, dentro de las cuales se destacan las discusiones acerca del constructivismo (Kamlah y Lorenzen) o también acerca de un posible método dialéctico, a la manera de las filosofías hegeliana o marxista, pues no constituyen contribuciones directas a la discusión sobre el método.

Dicho esto, concentrémonos entonces alrededor de la comprensión por parte de Morin de la complejidad como método. Sin duda, el mérito central del pensamiento de Morin radica en lo que llamamos en complejidad genéricamente como “pensamiento relacional”. El uso claramente exagerado de figuras y de grafismos conjuntamente con el énfasis enorme que coloca en la configuración de nombres y conceptos fundados en prefijos en la obra de Morin⁷, no denota otra cosa que el esfuerzo grande por desarrollar y por enseñar un pensamiento relacional; o pensamiento de redes. Si bien ésta es una característica general a todo el pensamiento de la complejidad, es igualmente, sin dudas, uno de los dos rasgos definitorios y claramente distintos de la complejidad como método. El método consiste en el aprendizaje de ese pensamiento relacional. Pero el método mismo no es simplemente pensamiento, sino, más ampliamente, es una actitud general hacia el mundo, la naturaleza, la vida, en fin, también hacia el propio conocimiento.

7. [Pre/eco/geno/feno/trans/epi/multi/retro/peri/filo/...](#)

Esta actitud general que es *El Método* tiene una muy clara posición. Se trata del esfuerzo constante y denodado de Morin por recuperar o por poner en plano lo que él denomina lo vivo del sujeto (*Le vif du sujet*), esto es; la centralidad absoluta del sujeto cognoscente. Desde este punto de vista, la obra de Morin se inscribe perfectamente dentro de la más clásica tradición francesa, a saber, es una filosofía del sujeto y, bien entendida, *à la limite*, puede identificarse con una filosofía de la conciencia.

Independientemente de nuestras preferencias y de las opciones que hallamos elegido o frente a las cuales debamos decidir, encontramos en la historia del pensamiento filosófico y científico diversos retos sin los cuales no es posible avanzar y que hay que tener necesariamente en cuenta. Uno de esos retos heredados es la idea expresada por Marx en las *Tesis sobre Feuerbach*, según la cual la filosofía (o el pensamiento) se reduce a ser tan sólo una interpretación del mundo, o bien, y ambas opciones son radicalmente excluyentes entre sí, la filosofía tiene como asunto transformar el mundo. La gran dificultad que tiene el pensamiento complejo, esto es, la comprensión de la complejidad en términos de método consiste en que se reduce en realidad a ser una hermenéutica. Ahora, manifiestamente que la hermenéutica constituye una filosofía de la libertad en el sentido de que abre los juegos de interpretación como una alternativa coherente a los positivismos de todo tipo. Sin embargo, la hermenéutica no es en manera alguna satisfactoria con respecto al reto heredado desde Marx: se trata, adicionalmente, de transformar el mundo. Creo que de la obra de Morin como tal se deriva una hermenéutica del mundo y de la vida; la obra misma de Morin no tiene como finalidad otra que la de elaborar una propedéutica de/hacia la complejidad. Desde los volúmenes del *Método*, tal es el alcance verdadero de la complejidad, pero es preciso reconocer igualmente que es principalmente en otros libros en donde encontramos más nítidamente *elementos* que podrían ser más que simplemente interpretación compleja del mundo.

La complejidad como cosmovisión

La segunda comprensión de la complejidad está formulada por G. Bateson, y es posible decir que una continuidad de la misma se encuentra en *La trama de la vida* de F. Capra⁸. En rigor, es cierto que este camino de o hacia la complejidad no se denomina a sí mismo como complejidad, sino más propiamente como pensamiento sistémico. De hecho, La Escuela de Palo Alto, en California, es importante por la introducción del pensamiento sistémico en toda la línea en las discusiones y en los modos mismos de trabajo científicos. La contribución más grande de la Escuela de Palo Alto se encuentra, sin dudas, en la configuración de verdaderas áreas de trabajo científico como propiamente sistémicas: existe una psicología sistémica, una comprensión sistémica de la salud, una administración de empresas sistémica, y varios otros más. Pero como tal, el pensamiento sistémico es distinto de la complejidad, y ciertamente de la complejidad como ciencia, entendida en el sentido preciso que se verá más adelante.

El pensamiento sistémico tiene sus propios antecedentes y seguramente ningún otro texto presenta tan claramente los antecedentes históricos de este tipo de pensamiento como en el libro de Capra antes mencionado. El mérito del mismo consiste en que su presentación de los antecedentes históricos y conceptuales del enfoque sistémico es interno a la exposición y desarrollo del problema fundamental de este pensamiento. De esta suerte, se aprecia no claramente no sólo los dos niveles centrales de trabajo de los enfoques sistémicos, a saber, los sistemas naturales y los artificiales, sino, principalmente, está muy claramente presentado el entrelazamiento y la interdependencia entre ambos niveles.

No es gratuito que el pensamiento complejo se desarrolle en la forma misma de pensamiento sistémico, tanto menos cuanto que el problema fundamental que constituye el eje del pensamiento de G. Bateson es lo que él mismo denomina la búsqueda de "la pauta que conecta" (*The connecting pattern*). De esta suerte, si bien

8. F. Capra, *La trama de la vida*, Ed. Anagrama, Barcelona, 1998

puede decirse de toda la complejidad que es holista, es en G. Bateson - aunque también claramente en Morin - en donde el carácter holista remite, aunque sea indirecta y tácticamente, a un trasfondo espiritual y/o religioso⁹. (Un desarrollo más laicizado de este trasfondo se encuentra notoriamente en la sociología sistémica de N. Luhmann, la cual es em rigor, una sociología sin sujetos).

Pues, bien, esta constituye, justamente, la gran dificultad de la complejidad entendida como cosmovisión. En efecto, la comprensión holista del universo tiene el mérito grande de no separar los planos de la realidad ni los componentes de la misma, y por el contrario, nos revela lo real mismo como movimiento y como forma antes que como sustancia. La dificultad consiste, entonces en lo siguiente: si tal es, manifiestamente, el orden y el modo mismo de lo real, ¿cómo *acceder* a esa visión – ¡sistémica! – del universo?

¿Cómo hacer posible una visión sistémica que no sea holista (en el sentido religioso de la palabra)?¹ O también, ¿cómo comprender el pensamiento sistémico desde una perspectiva ética o religiosa distinta? En Bateson encontramos una respuesta indirecta a estas preguntas. Esta respuesta se articula en los “pasos para una ecología de la mente”. En Capra hallamos una respuesta sencilla y bella: tan sólo por vía empática cabe acceder a esa nueva forma de racionalidad que es el pensamiento sistémico. Pero se trata, como podemos observar bien, de una indicación clara y directa, antes que de una respuesta metodológica, o propedéutica¹⁰.

9. Este aspecto es notablemente evidente a partir de otro de los libros de Bateson: *De los ángeles*.

1. La dificultad del presupuesto religioso de los enfoques holistas no es, propiamente hablando, lo religioso mismo, sino el hecho de que: a) no se explicita el sentido mismo de eso religioso dando lugar entonces a comprensiones vagas y /o incongruentes; y b) en que tácitamente podría prestarse para la exclusión de otras actitudes no religiosas o bien de actitudes religiosas que nosean precisa ni necesariamente religiosas.

10. Mi propia hipótesis es que, particularmente en *La trama de la vida*, por primera vez se introduce una propuesta claramente política por parte del pensamiento sistémico; a esta propuesta es preciso agregarle lo que M. Gell-Mann denomina las “transiciones” futuras y a las cuales debe responder la complejidad. Dejo aquí de lado una ampliación de este hipótesis pues no pertenece inmediatamente al propósito del presente texto.

La complejidad como ciencia

Mientras que la complejidad como método depende de un pensador singular, por más que esté buscando articularse en la Asociación Internacional para el Pensamiento Complejo, y asimismo, si bien existe un incipiente trabajo colectivo, particularmente académico en el desarrollo mismo de la complejidad como cosmovisión, la situación de la complejidad como ciencia es sustancialmente diferente.

Existe una red de trabajo en ciencias de la complejidad, que es en rigor, el trabajo en torno a los sistemas complejos no lineales, y sus vínculos son sólidos y múltiples¹¹. Se trata de centros académicos y de investigación como L'École Normale Supérieure de París, el Instituto Max Planck de Química Biofísica en Göttingen, el Instituto de Química Teórica de Viena, la Universidad de Stuttgart, la Universidad Libre de Bruselas, la Universidad de Utrecht, el Departamento de Ciencias Puras y Aplicadas de Tokio, el ATR, cerca de Kyoto, los Centros para el Estudio de Sistemas no Lineales de las Universidades de Santa Cruz, Berkeley y Davis en California, la Universidad de Arizona, el Centro para la Investigación de Sistemas Complejos del Instituto Beckman, adscrito a la universidad de Illinois, la Universidad Chalmers en Göteborg, el NORDITA en Copenhague, el Instituto Internacional para el Análisis Aplicado de Sistemas, de Viena, el Instituto para el Intercambio Científico en Turín.

A estos centros académicos habría que mencionar la creación de distintas casas editoriales enteramente dedicadas a la publicación de los trabajos científicos sobre complejidad, o por decir lo menos, la creación de colecciones y series dedicadas los temas Complejos: sistemas dinámicos, complejidad, etc. Por ejemplo, tenemos la Princeton Studies in Complexity, la Cambridge Nonlinear Science Series, la editorial Springer Verlag, y su serie Telos, entre otras.

Entre nosotros, existen numerosas personas que trabajan complejidad, pero formalmente hablando tenemos varios seminarios y grupos de trabajo que trabajan formalmente en complejidad, caos, computación cuántica y matemáticas en la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá); en el Departamento de física de la Univer-

11. Para lo que viene, véase M. Gell – Mann, op. Cit., págs. 16-17

sidad de los Andes existe un equipo sólido formalmente organizado y con productos; existe un seminario – informal, esto es, sin apoyo institucional formal en la Universidad Pedagógica Nacional, y recientemente ha comenzado un trabajo en la Universidad UPEL que centrado particularmente en las relaciones entre complejidad y Bioética, el cual tiene ya una historia de cerca de cuatro semestres. En otras ciudades existen varios grupos de estudio y de trabajo, y los más sólidos se encuentran quizás en Medellín, aunque sin que sea un trabajo formal.

Desde el punto de vista de una sociología de la ciencia, estas indicaciones son bastante sugerentes y plantean, ante una mirada desprevenida, más de una tarea en el plano de las políticas educativas, investigativas y de publicaciones.

Las categorías que configuran a la complejidad como ciencia son ya bastante conocidas. Se trata de conceptos tales como sistemas complejos y comportamientos complejos, caos, atractores (fijos, periódicos y extraños), fenómenos de autoorganización, rupturas de simetría y bifurcación, estados en equilibrio, cercanos al equilibrio y lejos del equilibrio y estados caóticos, estructuras disipativas, modelos de autoorganización, autopoiesis, no – linealidad, sistemas abiertos, sinergia, bucles de retroalimentación, recursividad, emergencia; y sus problemas son, por ejemplo, los sistemas dinámicos, lógicas no – lineales, sistemas conservativos y sistemas disipativos, simulación, interdependencia, comportamiento probabilístico y estrategias de adaptación, interdependencia de los niveles de la realidad o de la naturaleza, la búsqueda e identificación de patrones (y no ya simplemente de leyes), el estudio de los fenómenos emergentes, la inteligencia artificial y la vida artificial, y otros¹². Aquellos conceptos y estos problemas, por ejemplo,

12. Una observación importante se impone. A primera vista, estos conceptos y problemas podrían sugerir, erróneamente, la idea de que las ciencias de la complejidad siguen siendo un paradigma de las llamadas ciencias duras, y de los modelos físicos - matemáticos, biológicos y computacionales. Para contrarrestar esta impresión, por lo menos parcialmente véase el cuadro de las aplicaciones interdisciplinarias de sistemas complejos no lineales al final de este texto. La importancia de este cuadro radica en mostrar que no es inevitable el empleo de categorías como transición de fase, y otras de origen físico, matemático, informacional, etc., pero esta observación debe ser bien comprendida, en el sentido de que tampoco se trata de trazar fronteras lingüísticas u otras entre las ciencias, y entre las ciencias y la filosofía, por ejemplo. Al final de este texto tendré la ocasión de decir algo más al respecto. Cf. La Introducción al presente libro.

configuran un cuadro del universo perfectamente distinto al que estábamos acostumbrados y nos revela una realidad totalmente anodina para toda la humanidad, dicho en términos generales, anterior al descubrimiento de la complejidad.

Pues bien, como quiera que sea, la complejidad no trata de absolutamente todos los fenómenos del mundo, sino, se concentra en una "fracción" bien determinada. Esa fracción es la de los sistemas dinámicos. La maravilla es que el trayecto final del siglo XX nos ha enseñado que esa fracción de la realidad es la más amplia, y que por el contrario, los sistemas estable o estáticos representan la excepción o los estados cuantitativamente minoritarios. En efecto, toda la historia anterior de la humanidad nos enseñó dos cosas: una, que el universo y la realidad – por ejemplo la realidad natural, pero también la realidad social o humana – era inmóvil o fija; y adicional o correlativamente que sus "revoluciones" (por ejemplo las revoluciones celestes) eran periódicas o regulares. Desde luego que siempre supimos de los cambios bruscos ("catástrofes"), de las irregularidades, las excepciones, en fin, de la aleatoriedad. Pero esas situaciones fueron siempre, en todos y cada uno de los órdenes o bien reducidos a explicaciones simples, o bien eliminadas y dejadas de lado. El siglo XX nos ha enseñado, desde diversos ángulos¹³, el tiempo, la irreversibilidad, la relatividad, la incertidumbre, la existencia de más de una solución posible para los problemas con los mismos valores y con los mismos parámetros, la importancia de las inconsistencias no triviales la inestabilidad del movimiento y las bifurcaciones, en fin, el valor de la vaguedad (*fuzziness*), por ejemplo. Pero, adicionalmente, hicimos el aprendizaje de que podíamos referirnos al mundo de una manera perfectamente distinta gracias a esa herramienta conceptual maravillosa que es el ordenador, y aprendimos la simulación de la realidad y de los procesos y fenómenos del caso. En toda historia, el énfasis se desplazó del problema tradicional de establecer las relaciones (de simetría, complementariedad, parecido, analogía, oposición,

13. Estos ángulos hacen referencia a escuelas, autores y formaciones tan distintas como Einstein, Planck, Heisenberg, Wittgenstein, Husserl, Lacan, J. Von Neumann, la fenomenología, las ciencias cognitivas, la filosofía de la mente. Poincare, Koimogorov, Monod y Jacob, etc.

etc.) del comportamiento natural o espontáneo de un organismo o sistema con el comportamiento programado del mismo sistema o de otro diferente, hacia los problemas, bastante más complejos, pero también bastante más significativos de las relaciones entre inteligencia natural e inteligencia artificial, llegando, ulteriormente, a los problemas más fundamentales (“metafísicos”) de las relaciones entre la vida natural y la vida artificial. Al cabo, la nueva racionalidad formuló un problema sorprendentemente desconocido para la historia anterior del conocimiento: la pregunta por la vida, la emergencia de las ciencias de la vida, el reconocimiento de que la complejidad es la vida misma o la introduce en el universo la vida².

Desde este punto de vista, dicho en un lenguaje filosófico clásico, quizás como un recurso retórico, si bien prácticamente toda la historia de la humanidad occidental fue parmenídea, esto es, el triunfo de Parménides, Zenón de Elea y Melisso de Samos - ¡debido fundamentalmente al apoyo de Platón! -, el siglo XX asiste a la reencarnación y a la revancha de Heráclito, por así decirlo.

A mi modo de ver, este es el rasgo distintivo fundamental de toda la complejidad, a saber: comprender la vida tal y como es y, *correlativa y paralelamente, tal y como podría ser*. En su sentido básico, el estudio de la vida tal y como es, constituye, por ejemplo, los programas de investigación de la biología, de la sociología y la política, etc. Por su parte, el estudio de la vida tal y como podría ser configura programas de investigación como el PGH en su fase segunda (Proyecto Genoma Humano), la exobiología y el programa SETI (Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre), la inteligencia artificial y la vida artificial, o también las biomatemáticas o la computación cuántica. Exactamente en este sentido, se produce un entrecruzamiento y una interdependencia que, en el lenguaje de los años sesenta y setenta llamábamos inter -, trans -, y multidisciplinariedad, pero que propiamente se configura como un “*territorio de frontera*” en el cual existe un diálogo horizontal y abierto entre las ciencias y la filosofía, entre las ciencias y las artes, entre la filosofía

2. Al respecto, véase C. E. Maldonado, *Bioética y complejidad*, Colección Bios y Ethos, Universidad El Bosque, Santafé de Bogotá (en prensa).

y las artes, en fin, entre el conocimiento basado en la percepción natural, espontánea del mundo y los procesos de simulación del mismo.

El problema genérico de la complejidad es, por tanto, el de *explicar* el mundo, y esa es una tarea eminentemente científica, esto es, epistémica. Desde este punto de vista, es claro que la complejidad es ciencia, pero no en el sentido tradicional o clásico de la palabra, un sentido que por lo demás tan sólo prevalece para la conciencia no científica o no filosófica (o acaso también para aquellos filósofos y científicos cerrados en su trabajo como en dominios clara y distintamente delimitados), puesto que es un hecho ya reconocido ampliamente entre la comunidad académica que la ciencia es a la manera de la complejidad - y que correlativamente la filosofía sólo progresa en sus problemas en o desde territorios de frontera. Pues bien, "a la manera de la complejidad" es la expresión genérica que exige el reconocimiento del diálogo entre la biología y la física, las matemáticas y la lógica, la teoría de la información y la psicología, la neurofisiología y la filosofía, y así sucesivamente. De una manera puntual, se trata de la tematización explícita y abierta del problema: ¿cómo es posible que le planteemos preguntas de un nivel científico (o disciplinar) a otro? El elemento dramático de esta forma de racionalidad que es la complejidad radica en la distancia, exponencial, entre la investigación de punta y la base de la sociedad, entre el aprendizaje de la teoría de los sistemas complejos no lineales y la percepción natural del mundo.

Vivimos un mundo cambiante, con un muy elevado ritmo y que adopta velocidades crecientes; un mundo alta y crecientemente interdependiente y por lo tanto no - lineal. Es un mundo, dicho en el lenguaje de los economistas, diferente de suma cero¹⁴. En el

14. En lenguaje físico, podemos presentar tres grandes visiones del universo: el universo newtoniano, el universo einsteiniano y el universo carrolliano (este último llamado así por Jean - Marc Lévy - Leblond en honor de Lewis Carroll). El primero es un universo con un espacio absoluto y un tiempo absoluto (filosóficamente, como es sabido, éste corresponde al universo Kantiano); el segundo es un universo en el que tanto el tiempo como el espacio son relativos; el tercero es un universo en el que el espacio es absoluto y el tiempo relativo. De acuerdo con algún autor, es notable que en el pasado hayamos vivido en un universo carrolliano, y es dado pensar que en el futuro vayamos a vivir igualmente en un universo carrolliano "con sólo un corto intervalo intermedio entre Newton y Einstein). Cf. F. Dyson, *Mundos del futuro*, Ed. Crítica. Barcelona, 1998 págs. 148 y sigs.

tiempo, es imposible, ciertamente, por lo menos, por lo pronto a escala planetaria, que el mundo vuelva a ser de suma cero. Pues bien, de acuerdo con Prigogine y Nicolis, la complejidad hace referencia a la capacidad de pasar de un comportamiento a otro cuando cambian las condiciones del entorno. La flexibilidad y la adaptabilidad, que son consecuencia de la complejidad conducen al concepto de elección entre las diversas posibilidades que se ofrecen. Esta elección se lleva a cabo a través de la dinámica de fluctuaciones y exige la participación de sus dos manifestaciones antagónicas: la aleatoriedad de corto alcance, como elemento innovador, para que se pueda explorar el espacio de estados; y el orden de gran alcance, para que el sistema pueda mantener un régimen colectivo en áreas macroscópicas del espacio y a lo largo de intervalos temporales macroscópicos¹⁵. De esta suerte, la complejidad corresponde al grado de libertad de un sistema determinado.

En términos generales, esta comprensión es, aproximadamente, la lógica de la vida; que es, en el lenguaje de F. Jacob, un juego de posibles. Precisamente por ello, la teoría de las probabilidades surge como una herramienta esencial en el estudio de la complejidad. Ya a comienzos del siglo H. Poincaré mostró suficientemente que la complejidad es un constituyente inseparable del mundo de los sistemas dinámicos. Desde luego que es posible ver al mundo de un modo fijo, estable, fijo, jerárquico o con periodicidades. Y ciertamente el mundo posee elementos, procesos y estados semejantes: estados de equilibrio, movimientos regulares, estabildades. Para ese mundo, la complejidad no representa mayor cosa, y no se ve muy bien su necesidad. Se trata de un mundo cerrado en sí mismo y presuntamente autosuficiente.

Por el contrario, es cuando descubrimos un mundo de sorpresas, dinámico, con posibilidades, imprevisible, con múltiples conexiones, un mundo además irreversible, como siendo simultáneamente un mundo finito, entonces, claro, aparece la complejidad, y es necesaria una ciencia para explicarlo, un pensamiento para afrontarlo. Esta ciencia no es del modelo clásico, aristotélico, o moderno,

15. Nicolis y Prigogine, op. Cit., pág. 291.

positivista. La ciencia de la complejidad se yergue sobre el trans- fondo incontestable de que ya no es posible una *scientia magna o una via regia*. Y entonces la filosofía de la lógica de la complejidad nos revela una multiplicidad de complejidades. De suerte que hablar de complejidad es tan sólo un mecanismo de abstracción o de economía del lenguaje, pero lo que se yergue ante nosotros es un mundo polifónico, hologramático y de ubicuidades. Es exactamente en este sentido que la complejidad no es una racionalidad reductiva, sino prospectiva, en cuanto que no solamente nos abre un universo nuevo e inexplorado por la tradición, resolución, adaptación, etc. Mi propia hipótesis es la de que la adecuada comprensión y explicación de este mundo complejo, de complejidades, requiere el estudio al mismo tiempo de lo real y de lo posible, y sobre todo de lo posible como fundamento mismo de lo real ¹⁶.

16. Cf. E. Maldonado, "La necesidad de la razón", en *Estudios Leopoldenses. Serie Ciencias Humanas*, Unisinos (Brasil), col. 154 (1998); "El pensar como origen", en *Universitas Philosophica*, Universidad Javeriana, No. 20 (1993); "Qué significa pensar, fenomenológicamente", en *Revista Praxis*, Universidad del Valle, No. 10 (1999), entre otros.

APLICACIONES INTERDISCIPLINARIAS DE SISTEMAS COMPLEJOS NO LINEALES

DISCIPLINA	SISTEMA	ELEMENTOS	DINAMICA	PARAMETRO DE ORDEN
Física cuántica	Láser	Átomos	Transición de fase	Forma de ondas de luz.
Hidrodinámica	Fluidos	Moléculas	Transición de fase	Forma de fluidos
Metereología	Clima	Moléculas	Transición de fase	Forma de las nubes
Geología	Lava	Moléculas	Transición de fase	Forma exagonal (células de Benard)
Química	Reacciones BZ	Moléculas	Transición de fase	Formas en espiral o anillos (ondas químicas)
Biología	Biomoléculas Organismos Población	Moléculas Células Organismos	Transición de F. Crecimiento orgánico. Evolución de poblaciones	Forma estructural. Formas orgánicas. Forma de población
Economía	Sistemas Económicos	Consumidor, productores, etc.	Mecanismos del mercado	Forma del mercado
Sociología	Sociedades	Instituciones humanas, etc.	Historia	Forma de interacción
Neurología	Cerebro	Neuronas	Reconocimiento (Aprendizaje)	Formas de conjuntos de células neurales que representan estados externos o internos
Inteligencia artificial (IA)	Redes neurales de IA	Neuronas de IA	Algoritmos de aprendizaje	Formas de conjuntos de células neurales de IA que representan estados externos o internos

Acerca de la complejidad y el rompimiento de la simetría

J. Virgilio Niño

Introducción

Nos encontramos en una época en la que se promulga el retorno a ciertos principios y valores a la vez que se acepta el cambio en algunos de ellos. Es una época en la que el pluralismo y la globalización, no sólo en la economía, están a la orden del día. Cambios similares se sienten en la ciencia cuando se habla de lo multidisciplinario, transdisciplinario, interdisciplinario y cuando se declara la aparición de la complejidad como un nuevo paradigma frente al reduccionismo y a lo puramente disciplinario.

Hablar de complejidad, pensamiento complejo o de sistemas complejos se está convirtiendo en un acto casi religioso, pues se los presenta en cierta medida como una panacea para el desarrollo de las ciencias, tanto "blandas" como "duras", y para la comprensión y manejo de la naturaleza incluyéndonos como parte de ella. Si bien, existe un buen número de definiciones de complejidad nadie sabe exactamente lo que es. A veces se la trata como objeto, como metodología y en otras ocasiones se la considera una ciencia.

Se acepta hoy en día que el universo tuvo hace miles de millones de años una gran sencillez, mientras que ahora existe una gran complejidad a cualquier escala de tamaño que se considere, desde átomos hasta cúmulos o "clusters" de galaxias. Esa cualidad que progresa, que aumenta sería la complejidad.

Por otra parte, la problemática que atañe a la complejidad se refiere al cambio y a la relación entre el todo y las partes de sistemas. El cambio cobija lo concerniente a estabilidad y evolución mientras que la relación entre el todo y las partes considera lo referente a estructura, orden y función. La complejidad plantea acercamientos sintéticos a problemas dando a la vez criterios de veracidad y hace énfasis en la interdisciplinariedad.

En las breves consideraciones que presentamos nos referimos a aspectos de la física aunque muchas de las reflexiones se pueden aplicar en general a otros campos. Básicamente nos concentraremos en lo referente a reduccionismo, orden, rompimiento de simetría y emergencia.

En la bibliografía que aparece al final de este texto se incluye un conjunto de libros y de artículos (muy pocos) de carácter general y especializado (señalados con ®). Están colocados sin ningún orden particular y muchos de ellos tratan temas diferentes a la física. En éstos aparecen diversas tendencias, la existente entre las líneas de Morin y Maturana, así como la que se manifiesta entre representantes del grupo de Santa Fe (Anderson, Gell-Mann, Michell-Waldrop, etc.) los de Bruselas (Prigogine, Nicolis, Stengers, etc.) y el de Stuttgart representado por el grupo de Haken, Weidlick, y otros. En este corto escrito han influido notoriamente los trabajos de Anderson, Haken y Prigogine. En los trabajos pioneros del grupo de Haken, que aparecen desde la década de los 60, figura el nombre de sinérgica en lugar del de complejidad.

Reduccionismo y complejidad

A pesar de que se habla de una nueva ciencia cuya estrategia es holística o sintética en contraposición a las estrategias analítica y reduccionista hay que reconocer el éxito de éste último acercamiento hacia la comprensión de la naturaleza. En esencia el reduccionismo consiste en descomponer sistemas en constituyentes elementales para buscar explicaciones a ese nivel inferior.

Gran parte del éxito de la ciencia que sigue esta última estrategia, a veces llamada paradigma newtoniano, está basado en la posibilidad de captar la esencia de lo simple e inmutable escondida en sistemas en que existen interacciones, muchas de ellas superfluas para el problema en cuestión. Es así que si se está interesado en estudiar la caída de un balón cerca de la superficie de la tierra, lo relevante para tener en cuenta es la atracción que la tierra ejerce sobre el balón. Si bien, la luna o la galaxia de Andrómeda ejercen también fuerzas sobre el balón su influencia es completamente despreciable para el problema en cuestión. También contribuyen al éxito del reduccionismo la relativa simplicidad de las explicaciones de diversos fenómenos, la universalidad, el rigor, la belleza de las mismas y la capacidad de predicción. Descartes planteaba la necesidad de comenzar estudiando sistemas simples y de fácil discernimiento para ir paulatinamente ascendiendo a la comprensión de los más complejos. Implícitamente en este planteamiento se reconoce lo complejo pero se afirma que es deducible de lo simple. De este acercamiento surge un conjunto de leyes inmutables, reversibles, deterministas y lineales.

El éxito del reduccionismo se entiende también porque de él ha surgido básicamente nuestra tecnología y nos ha brindado una visión del mundo relativamente simple en cuanto a partículas elementales y a interacciones. Las interacciones entre partículas están descritas por cuatro tipos de fuerzas (débil, fuerte, electromagnética y gravitacional). Se sabe hoy día que la débil y la electromagnética tienen una misma identidad y que posiblemente las tres primeras se pueden unificar. Se piensa que para tratar de incluir la fuerza gravitacional se tendría que desarrollar una teoría

cuántica de la gravedad. Por otra parte, los átomos, las moléculas, el hombre, los planetas y las estrellas parecemos estar compuestos de tres partículas fundamentales (los quarks up y down, y el electrón). Ellas, junto con el posible compañero "sin masa" del electrón, el neutrino, constituyen una primera familia de partículas. Conocemos que existen otras dos familias que se diferencian de la primera únicamente en su masa. No sabemos por qué la naturaleza hizo esa réplica. Adicionalmente, se piensa que la historia del universo es en principio conocida para tiempos posteriores a 10^{-45} segundos después del big-bang.

Es importante insistir que sin el reduccionismo no tendríamos (casi con absoluta certeza) el desarrollo científico – tecnológico que hoy existe. El reduccionismo no ha sido sólo exitoso sino que dentro de determinados contextos da una descripción cierta de la naturaleza.

Los procesos que implican irreversibilidad, no linealidad, indeterminación eran considerados dentro del contexto del paradigma newtoniano como situaciones extremas.

Esto está cambiando; tres ejemplos sirven para ilustrar lo anterior:

- i) La versión más extrema del determinismo planteado alrededor de las leyes de Newton asevera que si se conoce el estado inicial de las partículas que componen un sistema y las fuerzas que sobre ellas actúan, los estados futuros y pasados del sistema quedan completamente determinados. Sin entrar a discutir lo que esto implicaría para un sistema vivo en el que se puede hablar de libertad, etc., es importante señalar que conocer el estado del sistema significa poderlo medir exactamente; es decir, está implícito el hecho de que por principio el sujeto es externo al objeto y que el objeto es cognoscible exactamente. En el caso de la mecánica clásica, por ejemplo, el estado de un sistema está dado por el conjunto de posiciones y velocidades de las partículas que lo componen. Este tipo de determinismo se rompe con la aparición de la mecánica cuántica pues el estado clásico no se puede conocer por principio tal como se colige de las famosas relaciones de incertidumbre (de inde-

terminación) de Heisenberg. Es interesante anotar que conocer el estado clásico de un sistema macroscópico es en la práctica imposible porque se necesitaría medir el estado de aproximadamente 10^{23} partículas/cm³ simultáneamente. En esta situación se tendría que resolver la dinámica del sistema sin condiciones iniciales precisas. Esto condujo al desarrollo de la mecánica estadística clásica.

En otros casos el movimiento de un sistema puede variar enormemente si se alternan ligeramente las condiciones iniciales. Un pequeño error en la determinación de estas condiciones conduce a que un tiempo después el error sea tan grande que se pierda todo poder predictivo. En estos sistemas que exhiben caos no hay patrones predecibles a pesar de que el movimiento no sea al azar.

- ii) Sin entrar a discutir posibles soluciones, es importante mencionar que una pregunta que se planteó desde finales del siglo pasado y que se reiteró con la formulación de la mecánica cuántica se refiere a la razón por la cual muchos de los fenómenos que observamos son irreversibles a pesar de que las descripciones microscópicas clásica y cuántica se efectúan mediante ecuaciones reversibles. Algunos autores hablan de la pérdida de coherencia o decoherencia que debe existir desde planteamientos microscópicos. Termodinámicamente es posible encontrar razones para la aparición de la irreversibilidad.
- iii) El hecho de que se efectúen descripciones en espacios lineales o que las ecuaciones básicas de la física clásica y cuántica sean lineales, es importante porque así se da razón de fenómenos de interferencia en el caso de ondas, de sumas vectoriales de fuerzas, etc. Es decir, se plantea una correspondencia directa entre la matemática y principios de superposición que se observan en la naturaleza. Dicho en forma simple aunque algo imprecisa, la linealidad se refiere a que la suma de un conjunto de causas produce una suma correspondiente de efectos. En otros casos, debido esencialmente a la dificultad matemática de resolver problemas no lineales, se considera la no linealidad como modificación o perturbación al problema lineal correspondiente.

La linealización de las ecuaciones elimina totalmente el comportamiento caótico el cual no surge como una perturbación.

Como ya señalábamos, en el reduccionismo lo natural era lo reversible, determinista y lineal. Esto está cambiando al extremo de que muchos consideran hoy día que eso representa lo artificial o casos extremos. Ahora se introducen conceptos de no linealidad, azar, disipación, fluctuaciones, no equilibrio, inestabilidad y se intenta considerar conceptos de organización, adaptación, estructura, función, diferenciación, crecimiento, etc.

Es exagerado considerar "lo simple" como un caso extremo o artificial, pues como hemos señalado se han tenido incuestionables éxitos; lo más apropiado es considerar la simplicidad como una parte de la complejidad, pues el comportamiento simple existe y se observa.

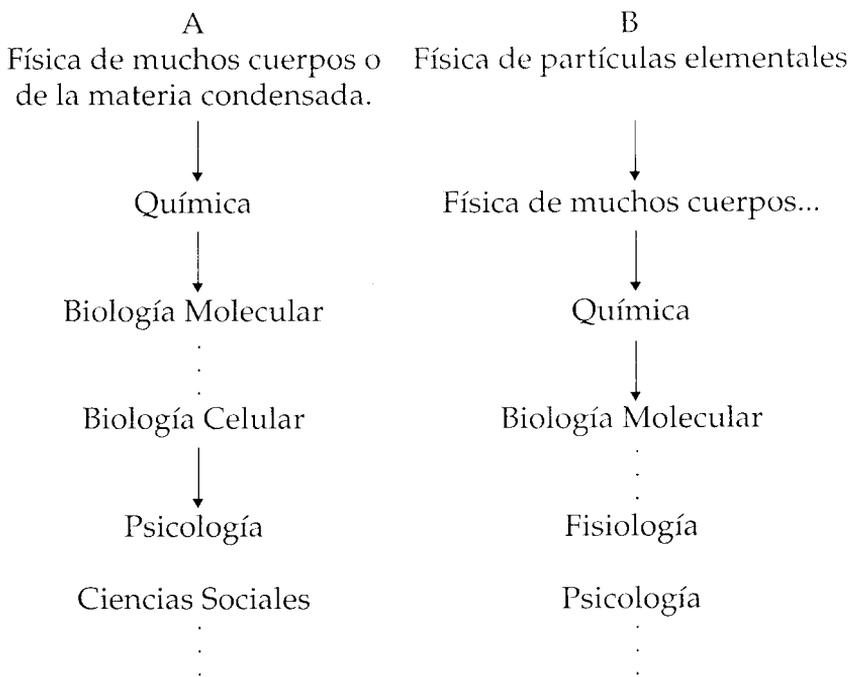
Es importante resaltar que si bien el planteamiento de Descartes de entender las partes para comprender el todo es exitoso en muchos aspectos, deja por fuera todas aquellas situaciones en que el sistema como un todo exhibe propiedades que las partes no pueden de ninguna manera mostrar. La interacción entre las partes resulta ser esencial. En el siguiente párrafo nos referiremos más explícitamente a este punto.

Algunos de los temas precisos que se tratan como sistemas complejos son: dinámica no lineal, autómatas celulares, inteligencia artificial, circuitos neuronales, algoritmos adaptativos, sistemas de muchos cuerpos, rompimiento de simetría y ergodicidad, sistemas desordenados, sistemas adaptativos, neurobiología, teoría del aprendizaje, teoría del lenguaje, modelos económicos, etc.

Constructivismo y complejidad

Intentamos mostrar en detalle la falacia implícita en la hipótesis reduccionista, la cual también se puede plantear diciendo que, a excepción de ciertas condiciones extremas, el mismo conjunto de leyes fundamentales controlan el funcionamiento de nuestras mentes y cuerpos, toda la materia animada e inanimada.

El reduccionismo no implica construccionismo, es decir la habilidad de reducir un sistema a sus partes o de reducir todo a leyes fundamentales *no* implica la capacidad de reconstruir un sistema o el universo a partir de ellas. La hipótesis construccionista falla cuando se confronta con dificultades de escala y de complejidad. El comportamiento de un agregado de partículas no se puede entender extrapolando las propiedades de unas pocas. En cada nivel de complejidad aparecen nuevas propiedades de tal manera que el entendimiento de los nuevos comportamientos requiere investigación específica fundamental. Para verlo más fácilmente tomemos un arreglo jerárquico (*no* valorativo) de algunas ciencias de acuerdo con: la entidad elemental de la ciencia A obedece las leyes de la ciencia B.



Nótese que la anterior jerarquía *no* implica que la ciencia A sea simplemente ciencia B aplicada. En cada etapa de complejidad creciente son necesarios nuevos conceptos, leyes y generalizaciones.

Rompimiento de simetría, propiedades emergentes y complejidad

De las anteriores discusiones se desprende que los sistemas complejos son esencialmente no reducibles en el sentido de que las propiedades en que podemos estar interesados desaparecen al reducirlo. Esto ayuda a diferenciar un sistema complejo de uno "simplemente" complicado.

El sistema complejo tiene un comportamiento no esperado que parece ser una propiedad del sistema como un todo llamado comportamiento emergente. Esto significa que existe cierto cooperativismo entre las partes del sistema como resultado de las interacciones.

Señalábamos en la introducción que todo indica que el universo ha evolucionado desde una gran simplicidad y simetría hasta alcanzar estados asimétricos y complejos. Cuando hablamos de simetría de un sistema nos referimos a la existencia de diferentes puntos de vista desde los cuales el sistema parece ser el mismo. Por ejemplo, el agua en un vaso se ve idéntica cuando nos movemos alrededor del vaso, el sistema es isótropo, y se dice que es simétrico bajo rotaciones o que tiene simetría rotacional. Claramente este sistema es simétrico bajo traslaciones, pues es homogéneo.

En este aparte planteamos un conjunto de conceptos relacionados con la forma en que la complejidad puede surgir de la simplicidad, en el sentido de que en un sistema complejo hay propiedades emergentes que no están presentes en los elementos más simples que conforman al sistema. Esta es la teoría de rompimiento de simetría que discutiremos mediante un ejemplo sencillo extraído de las transiciones de fase que un sistema puede tener. Tomemos el caso de un líquido tal que al disminuir la temperatura se condense formándose un cristal. En este caso tenemos una transición de una fase líquida a una fase sólida. En el sólido cristalino los átomos o mejor los iones se "localizan" alrededor de ciertos puntos formando una red regular. Claramente esta fase es menos simétrica que la líquida pues el cristal ya no es simétrico bajo cualquier

rotación ni bajo cualquier traslación a pesar de que mantiene aún estas simetrías pero sólo para algunas rotaciones y traslaciones. Se dice en consecuencia que en la transición de fase se ha roto la simetría de traslación, por ejemplo. Es importante señalar que la fase menos simétrica es más ordenada. En nuestro ejemplo los átomos que forman la red cristalina mantienen claramente un orden, cosa que no ocurre en la fase líquida. Esta nueva variable que mide el ordenamiento en la nueva fase se suele llamar parámetro de orden; en nuestro caso este parámetro es esencialmente la densidad local.

La aparición de parámetros de orden ocurre para diversos sistemas. En sistemas que están conformados por muchas partículas o subsistemas dos tendencias compiten: hay fluctuaciones libres y movimiento de subsistemas entre los que existen interacciones cooperativas. Si estas últimas se imponen existe la transición a un estado de equilibrio, más ordenado y de menor energía: Mediante las fluctuaciones el sistema "explora" qué estados de menor energía pueden estar disponibles y dónde se pueda estabilizar. Como la aparición del parámetro de orden conduce a un cambio en la configuración macroscópica del sistema, los parámetros externos fluctúan macroscópicamente durante la transición. Este proceso que hemos indicado está acompañado de procesos disipativos. El parámetro de orden es consecuencia de las interacciones de la colectividad de subsistemas y actúa sobre los subsistemas, (se habla de autoconsistencia) lo que a la postre contribuye a que una vez que ha ocurrido la transición el sistema se estabilice.

Los anteriores principios de ordenamiento o autoorganización parecen ser principios universales de estructuración. Estos han sido aplicados por Haken a sistemas abiertos lejos del equilibrio.

Se podría plantear por ejemplo el genoma como parámetro de orden de células, el cual dirige los procesos químicos en ellas; los constituyentes químicos de la célula harían el papel de subsistema. Similarmente tomando como sistema una galaxia compuesta de estrellas el parámetro de orden podría ser el campo gravitacional galáctico. En este sentido, un sistema similar puede ser una sociedad y la forma como se estructura. En este caso la búsqueda

de libertad individual unida a la interacción "cooperativa" entre sus miembros conduce a la construcción de un estado económico, político, cultural y religioso. Este estado a su vez influye sobre el individuo planteándole un espacio de posibilidades para el desarrollo individual. Si algunos de estos parámetros, por ejemplo la situación económica, se encuentran en una región crítica, pequeños cambios pueden producir una transición a otro sistema político. Lo que ocurre en las etapas intermedias, la situación conflictiva, correspondería a las fluctuaciones críticas.

El ejemplo que hemos expuesto ilustra cómo cambia el sistema a un estado más ordenado mediante el rompimiento de simetrías del estado inicial. El ejemplo no ilustra otros aspectos de la complejidad pues su estado final es estático. En las conclusiones incluimos otros puntos.

Resumen y conclusiones

En términos generales, podemos plantear que el reduccionismo es tremendamente exitoso y conduce a una descripción y entendimiento correctos de la naturaleza. Adicionalmente el reduccionismo muestra caminos para separar lo relevante de lo accesorio en sistemas y situaciones compuestas de muchos elementos interrelacionados.

Sin embargo, existen situaciones en las que es imposible reconstruir un sistema a partir de sus partes simplemente en una forma aditiva, pues el sistema como un todo muestra propiedades colectivas que sólo existen o tienen sentido para el todo y no para las partes. Este tipo de sistemas son complejos por su propia naturaleza. Las partes que componen el sistema interactúan en forma significativa lo que permite que en el sistema, como un todo, se manifieste una autoorganización espontánea. Adicionalmente estos sistemas son adaptativos en el sentido de que no sólo responden a eventos sino que tratan de sacar ventaja de ellos. Además, estos sistemas poseen una clase de dinamismo que los hace

cualitativamente diferentes de objetos estáticos; esto los hace "espontáneos". Este dinamismo no es el que se plantea en la teoría del caos, pues éste no explica por sí mismo la estructura, coherencia y organización de sistemas complejos.

En los sistemas complejos existe cierto balance entre caos y regularidad, entre predecibilidad e impredecibilidad, entre desorden y orden.

Las anteriores cualidades las comparten un sinnúmero de sistemas abordados desde diferentes disciplinas. Se piensa que existen bases y fundamentos que van más allá de puras analogías. La simulación, el análisis teórico y eventualmente la experimentación son las herramientas que muchos grupos utilizan. La no linealidad de las descripciones de sistemas complejos conduce a que exista una gran sensibilidad a condiciones iniciales o de frontera; esto hace que a pesar de que existan regularidades sea imposible efectuar predicciones detalladas. Casi se puede aseverar que varios efectos se pueden desprender de una causa.

Reiteramos que de la teoría del rompimiento de la simetría se sigue que de un sistema complejo pueden emerger propiedades que no están presentes en el sistema más simple. Además, propiedades emergentes existen en sistemas disipativos alejados del equilibrio, por ejemplo: convección, turbulencias. Estas inestabilidades dinámicas muestran efectos de rompimiento de simetría semejantes a las estructuras en equilibrio en la materia condensada (como la que describimos en el anterior aparte). Estos sistemas se llaman a veces estructuras disipativas las cuales son inestables y transitorias.

Hay gran controversia sobre si existe una teoría de estructuras disipativas (comparable a las de equilibrio) que explique la existencia de nuevas propiedades estables en esos sistemas. Muchos de estos problemas se pueden trabajar mediante la teoría de sistemas dinámicos, la física estadística clásica y cuántica, y los puentes entre ellas que se han venido construyendo.

Se espera que la complejidad ayude a entender y desarrollar diferentes disciplinas y a ampliar nuestra visión del mundo.

BIBLIOGRAFÍA

1. F. Capra. *La Trama de la Vida*. Anagrama (1998).
2. A. Aranda Anzaldo. *La Complejidad y la Forma*. Fondo de Cultura Económica (México). (1997).
3. W. Icke. *The Force of Symetry*. Cambridge university Press (1995).
4. I. Prigogine. *El fin de las certidumbres*. Santillana S.A. Taurus (1997).
5. J. Wagensberg. *Ideas para la Imaginación Impura*. Metatemáticas (1998).
6. M. Mitchell Waldrop. *Complexity. The emerging science at the edge of order and chaos*. Penguin Books (1992).
7. G. Nicolis, I. Prigogine. *La Estructura de lo Complejo*. Alianza (1987).
8. I. Prigogine, I. Stengers. *La Nueva Alianza*. Metamorfosis de la Ciencia. Alianza (1983).
9. F. Betto. *La Obra del Artista. Una visión holística del universo*. Trotta (1999).
10. K. Gurney. *An Introduction to Neural Networks*. UCL Press (1997). ©
11. J. Wagensberg. *Ideas sobre la Complejidad del Mundo*. Metatemáticas (1985).
12. R. Lewin. *Complejidad. El caos como generador del orden*. Metatemáticas (1995).
13. P. Davies. *Proyecto Cósmico*. Pirámide (1988).
14. P. B. Kahn, Y. Zarmi, *Nonlinear Dynamics*. Wiley (1997) ©
15. M. G. Gutzwiller. *Chaos in Classical and Quantum Mechanics*. Springer. (1990). ©
16. H. Haken. *Synergetics. An introduction to nonequilibrium phase transitions and self organization in physics, chemistry and biology*. Springer (1983). ©
17. P.W. Anderson. *Basic Notions of Condensed Matter Physics*. Addison-Wesley (1984). ©
18. E. Morin. *Introducción al Pensamiento Complejo*. Gedisa (1998).
19. A. F. Rañada. "Movimiento Caótico". En: *Orden y Caos*. Libros de investigación y Ciencia (Scientific American) (1990).
20. J. M. Dixon, J. A. Tuszynski, P.A. Clarkson. *From Nonlinearity to coherence* Oxford. University Press (1997) ©
21. R. Dorfman. *An Introduction to Chaos in Nonequilibrium Statistical Mechanics*. Cambridge University Press (1999). ©
22. D. Bohm. *La Totalidad y el Orden Implicado*. Kairóz. (1987).
23. W. Heisenberg. *Der Teil und das Ganze*. Deutsche Tashenbuck Verlag (1973).
24. D. Peak, M. Frame. *Chaos under Control. The Art of Complexity* Cambridge University Press (1994) ©
25. I. Schiffer. *La Ciencia del Caos*. Fondo de Cultura Económica. (México) 1996.
26. P. N. Anderson. "More is Different". *Science* **177**, 393 (1972).
27. R. Penrose. *La Nueva Mente del Emperador*. Grijalbo mondadori (1991).
28. P. W. Anderson. "Is Complexity Physics? Is it Science? What is it?" *Phys. Today*, July (1991)
29. H. Maturana, F. Varela. *El Arbol del Conocimiento*. Debate (1996).
30. M. Gell-Mann. *El Quark y el Jaguar*. Metatemáticas (1994).
31. W. Weidlich. *Termodinamik und Statistische Mechanik*. Akademische Verlagsgesellschaft. (1976) ©
32. B. Goodwin. *Las Manchas del Leopardo*. Metatemáticas (1998).
33. J.J. Halliwell. "A Review of the Decoherent Histories Approach to Quantum Mechanics". En: D.M. Greenberg, A. Zeilinger, *Fundamental Problems in Quantum Theory*. The New York Academy of Sciences (1995). ©

Cuatro versiones de la complejidad

Philippe Binder

*There is only one infinite game. - J. P. Carse
(Finite and Infinite Games)*

Introducción

Definir la complejidad es un problema. Parece haber tantas definiciones como investigadores dedicados a su estudio. Un libro reciente (Horgan, 1996) da una lista de no menos de treinta definiciones propuestas por el investigador Seth Lloyd. Cada vez que se abre una nueva institución dedicada a la complejidad, el significado del término mismo es razón para muchas horas de debate: ¿Qué propiedades son necesarias o suficientes para tener un sistema complejo? ¿Cuál es el papel del observador? ¿Se necesitan estructuras jerárquicas? ¿Existe, objetivamente, la complejidad? ¿Debe esta ser generada por el mismo sistema, o puede ser extrínseca? ¿Cuáles son las diferencias entre complejo y complicado? ¿Cuántos componentes son necesarios? ¿Qué es comportamiento emergente, y qué papel juega en la complejidad? (Ver Bar-Yam, 1997, para un buen resumen reciente, y Epstein y Axtell, 1996, para un ejemplo de aplicaciones en las ciencias sociales). Las dificultades en gran parte tienen que ver con cuáles de las facetas relacionadas con el quehacer científico (y más generalmente, humano) consideramos problemáticas, o ya

resueltas. Por ejemplo, en el proceso de comprender el mundo tenemos que recurrir a representaciones de éste. También debemos adquirir información sobre el mundo, tanto para conocer su estado actual como para construir modelos de cómo funciona. Para esto último, debemos utilizar métodos de inferencia más o menos rigurosos y sistemáticos, según el aspecto del mundo que estemos modelando. La tarea de comprender y predecir el mundo que observamos depende de estos ingredientes: representación, información e inferencia. Intuitivamente, cuanto más difíciles se hacen estas actividades, más complejo es nuestro sistema. Pero igualmente, si damos prelación a un aspecto sobre el otro, cambia la definición de complejidad.

El propósito de este artículo es hacer un recorrido por varios puntos de vista sobre la complejidad. En primer lugar, examinaremos el punto de vista "físico", que supone que los problemas de representación y adquisición de información ya están resueltos. Partiendo de esto, se construye una jerarquía de complejidad que sigue de cerca la jerarquía de lenguajes de Chomsky, y se complementa con las teorías de "scaling" (escalamiento) de la mecánica estadística moderna. El segundo enfoque está basado en esfuerzos recientes para ver la información, en lugar de la materia, como el elemento primordial del mundo físico; el principal impulsador de este método es Roy Frieden, basado en trabajos de hace setenta años del estadístico Fisher. Aunque esto no ha tenido repercusiones directas hacia la complejidad, haré un bosquejo de trabajos en curso de realización que tratan de conectar ambos temas. En tercer lugar, consideraré un estudio reciente del conexionismo (una faceta de la complejidad) y su relación con las teorías del lenguaje de Saussure y Derrida. Es un trabajo muy interesante, no sólo porque a diferencia de los dos anteriores extiende un puente hacia las ciencias sociales con un alto grado de rigor y seriedad, sino también por examinar una versión novedosa de uno de los ingredientes ya mencionados, la representación. El cuarto punto de vista parece ser de lejos el más sorprendente. Está basado en los trabajos del recientemente fallecido biomatemático Robert Rosen, ampliados y explicados por su discípulo Don Mikulecky. La propuesta en pocas palabras es: el mundo real es complejo, pero la mayoría de los modelos que hacemos de él no lo son, especial-

enorme para un sistema desordenado, una característica más propia de entropía que de complejidad. La segunda es atractiva porque corresponde a la noción que tenemos de sistemas biológicos, que las reglas son sencillas pero los organismos han evolucionado (han sido computados) durante tiempos muy largos. Desafortunadamente, también adolece de problemas técnicos. Más recientemente, se ha propuesto una jerarquía de medidas topológicas, relacionada con el número de "palabras" permitidas en la serie, mas no en su frecuencia. Por ejemplo, la medida $C(1)$ es la entropía topológica, K , definida en términos del número de palabras permitidas de tamaño n , que crece como $\exp(nK)$. Esto por ejemplo da complejidad cero para series periódicas, pero no para series aleatorias. Al siguiente nivel, la medida $C(2)$ es menor o igual que $C(1)$, y está definida por la entropía topológica no de todas las palabras, sino de las palabras prohibidas irreducibles: por ejemplo, la serie generada por concatenaciones de 1, 01, tiene la palabra irreducible 00. Palabras más largas, como 1001, son reducibles. Este nivel elimina las series aleatorias, que no tienen palabras irreducibles. A niveles más altos, se construye el conjunto de palabras irreducibles de las palabras irreducibles... n veces para encontrar $C(n)$. Se conjetura que para lenguajes regulares esto es eventualmente cero, lo que da el número de lenguajes jerárquicos "anidados" correspondientes a este sistema. Este ha sido el esquema de definiciones de complejidad basado en teoría de computación más completo y coherente. Badii y Politi describen otras medidas basadas menos en lenguajes computacionales, y más en propiedades de escalamiento de la física; estas no las discutiremos aquí.

Información

El trabajo descrito en esta sección tiene en común con el anterior una formulación basada en gran parte en el concepto de información. La diferencia es que en el trabajo de Frieden, basado en la información de Fisher, no se han considerado todavía sistemas caóticos ni complejos. Después de esbozar el método general, procederé a explicar su posible atractivo para la complejidad.

En la física tradicional, las leyes se obtienen con la ayuda del viejo principio de minimización de la acción. Por ejemplo, la diferencia de energía cinética y potencial de un cuerpo define un Lagrangiano, que al minimizarse nos lleva a la segunda ley de Newton, $F = ma$. Frieden ha encontrado que un nuevo principio de minimización es igualmente fructífero, y además nos lleva a una forma fresca de mirar el mundo: La minimización de información. El punto aquí es reconocer que la información intrínseca en un fenómeno (J) es distinta a la información obtenida *observando* el fenómeno, o información de Fisher (I). Para saber lo más posible sobre un fenómeno, debemos minimizar la diferencia entre I y J. Esto usualmente lleva a una ecuación diferencial. Por ejemplo, preguntar sobre la localización exacta de una partícula en el espacio y el tiempo lleva directamente a la ecuación de Klein-Gordon, la ecuación fundamental de la teoría cuántica relativista, mientras preguntar sobre la posición en el espacio lleva a la ecuación de onda de Schrödinger. Esto es sorprendente y nos lleva a una nueva interpretación de las leyes de la física: son lo mejor que podemos obtener al extraer información de un sistema. Esto resuena con una frase del físico de Princeton John Wheeler: "la participación del observador da lugar a la información, y esta a su vez da lugar a la física". Es llamativo que de alguna manera las mediciones, o "preguntas" que le hacemos a un sistema físico, determinan las "respuestas", o leyes naturales que este devuelve.

Esto sugiere formular las siguientes preguntas con los métodos de información de Fisher: (1) ¿Qué tan predecible es el futuro de un sistema sobre el cual puedo hacer mediciones con precisión finita? Esto debería llevar a una de las medidas tradicionales del caos, como entropía de Kolmogorov-Sinai o exponentes de Lyapunov; (2) ¿Cuántos niveles diferentes, o tipos de respuestas, puede producir el mismo sistema? Inicialmente espero abordar esta pregunta con lenguajes regulares, mencionados en la sección anterior, con la esperanza de llegar a las complejidades $C(n)$ de Badii y Politi, o aún mejor, a medidas más generales de complejidad.

Complejidad y postmodernismo

El libro de Cilliers (1998), un filósofo con experiencia en simulaciones en computador, propone una definición bastante clásica de la complejidad con la cual muchos estarían de acuerdo. Para él, los sistemas complejos deben tener muchos elementos; así, aunque podamos escribir las ecuaciones que rigen el sistema, este puede ser difícil de comprender. Además, estos elementos necesitan interactuar dinámicamente; estas interacciones pueden ser en términos de información en lugar de físicas (ver secciones anteriores). Cada elemento afecta, y a su vez es afectado por, muchos otros elementos. Estas interacciones son no lineales, es decir, pequeñas causas pueden llevar a grandes efectos. Hay bucles (*loops*) en las interacciones, es decir, cadenas causales cerradas, que pueden ser estimuladoras o inhibidoras. Generalmente, los sistemas complejos son abiertos, es decir, interactúan con su medio ambiente; generalmente hay flujo de energía o su análogo para mantener el sistema activo. De alguna forma, el estado del sistema depende de su historia. Cada elemento responde a la información disponible localmente, no globalmente. En un ejemplo del libro de Cilliers se muestra cómo la economía de un país cumple con las condiciones para ser un sistema complejo.

En su libro, Cilliers hace interesantes paralelos entre este tipo de sistemas complejos, usualmente llamado "conexionista", y la teoría del lenguaje inicialmente desarrollada por Saussure y luego expandida por Derrida, ambos en los años 1970. El primero propuso que el significado se genera a través de un sistema de diferencias, o relaciones entre los signos (unidades discretas del lenguaje). Al trascender las convenciones de cada usuario individual, el lenguaje entonces tiene estabilidad. Pero al mismo tiempo, Saussure reconoce cierto elemento de mutabilidad en los signos y el lenguaje, de la cual ningún lenguaje está exento. La contribución de Derrida está en dar mucha libertad a las palabras pronunciadas, y desligarlas de un "significado". Según él, el significado también hace parte del sistema de relaciones del signo, y el proceso de interpretar- relacionar lo dicho con otros signos del lenguaje- es inevitable, y el comunicador no tiene control completo sobre lo

que dice. Según Cilliers, la diferencia entre Saussure y Derrida es que el segundo ve el lenguaje como un "sistema abierto", en el cual no tiene sentido hablar de "estar dentro" o "estar fuera" del lenguaje. El lenguaje y el mundo que éste describe no se pueden separar. En últimas, Derrida nota que *todos* los signos están dados en función de otros signos, como trazas y diferencias, sin que ninguno tenga un significado absoluto, o autónomo. Así, el lenguaje es realmente un tejido de relaciones, sin puntos de referencia fijos.

Luego, Cilliers regresa a un modelo conocido de sistema complejo, la red neuronal, una colección de muchos nodos o "neuronas", cada uno de estos conectado a muchos otros con distintos valores de acoplamiento llamados "pesos". Estos pesos pueden variar, a través de un proceso de entrenamiento o aprendizaje de la red para efectuar ciertas tareas. Por ejemplo, una red puede tomar la distribución de pixels blancos y negros en una pantalla, y decidir si corresponden o no a la letra "a". Es claro que las capacidades de acción de la red de alguna forma están distribuidas entre los pesos de todas las conexiones, no en los valores de los nodos mismos. Los valores de estos pesos dependerán de la historia de aprendizaje de la red, y en general muchos si no todos participarán en toda "decisión" que tome la red. En éste sentido la representación de datos externos está claramente distribuida entre todas las conexiones, y no en unos pocos nodos. Esto difiere enormemente de nociones clásicas de representación y lenguaje. La fortaleza e interés del libro está en explorar las analogías entre la representación distribuida de las redes neuronales, basada en conexiones y relaciones, y el modelo del lenguaje de Derrida.

¿Complejidad y el mundo real?

Para Rosen (1991) y Mikulecky, el problema surge de una mala aplicación del paradigma mecánico de Newton. Para los planetas funciona muy bien una descripción en términos de ecuaciones diferenciales más una condición inicial que producen una trayectoria. La generalización de este método convierte a la ciencia en el estudio de mecanismos sencillos; esto funciona muy bien en

ciertos casos, pero no en general. Para estos investigadores, la naturaleza puede dividirse en sistemas complejos (el mundo real y algunos sistemas formales) y sistemas sencillos, entre los cuales están estos modelos mecanísticos, incluidos los lenguajes de Chomsky. Con el método científico, codificamos (representamos) el mundo natural en otro sistema, un sistema formal, que podemos manipular para simular los cambios causales del mundo natural. Estas manipulaciones las llamamos implicaciones. Una vez tenemos un sistema formal e implicaciones, debemos descifrar estas últimas para verificar el éxito o fracaso del sistema formal para representar el evento causal. Una aplicación exitosa de este procedimiento es un modelo del mundo. Esto funcionó, hasta que nos dimos cuenta que hay fenómenos naturales no explicables por el paradigma mecanístico: por ejemplo, los organismos vivientes. Y de ahí surgió la complejidad, una propiedad del mundo real que se manifiesta en la incapacidad de cualquier formalismo para capturar adecuadamente todas sus propiedades. Esto implica que necesitaremos modelos formales de distintos aspectos del mundo que no sean derivables los unos de los otros. Para escapar del aspecto mecanístico, algunos de estos modelos necesitarán componentes funcionales, que no sean simplemente partes materiales del sistema, pero cuyo significado dependa de él, y sin los cuales el sistema perdería su identidad. En estos sistemas, dice Mikulecky, "hay causa final en el sentido que los componentes funcionales tienen su propia ontología". Como ejemplos de estos componentes funcionales tenemos las funciones de auto-reproducción y de reparación. Sistemas con estos componentes pueden ser "anticipatorios": tener relaciones causales que surgen de eventos futuros, contenidos en un modelo que el sistema tiene de su ambiente. La naturaleza de causalidad y la definición de componentes funcionales requiere bucles cerrados de causalidad prohibidos o excluidos por la dinámica Newtoniana, y más allá de las realizaciones algorítmicas usuales. La "emergencia" entendida como descubrimiento de nuevos, sorpresivos fenómenos, deja de ser sorpresiva una vez se incorporen los formalismos que pueden explicar estos fenómenos. La emergencia intrínseca, por ejemplo la evolución y la biología del desarrollo, no puede ser modelada por el paradigma Newtoniano aunque haya simulaciones masivas en computador que capturan algunos de sus comportamientos.

Estas simulaciones son complicadas y no complejas, y no capturan la posibilidad de generar nuevas propiedades y estructuras a partir de las existentes. Rosen, además de causa final, invoca las otras causas aristotélicas (material, eficiente y formal), y define un organismo como aquello que es "cerrado ante causa eficiente", en otras palabras, aquello que es autónomo.

Conclusiones

Hemos visto cuatro marcos teóricos para la complejidad. Estos varían en el tipo de bases teóricas que invocan, el papel del observador, su diferencia con los paradigmas actuales, y la universalidad de su aplicación. Algo común entre los cuatro es el énfasis en la información. En las series de dinámica simbólica examinadas por Badii y Politi está implícito un proceso significativo de recolección de información a través del tiempo. La información de diversos tipos también es fundamental en el enfoque de Frieden. Para los conexionistas es clave que la capacidad de decisión de una red, obtenida a través de una historia de aprendizaje (o la formación de un lenguaje), esté almacenada en los pesos de las conexiones de la red (o la relación entre los signos). En el caso de Rosen, la información está dada en la existencia de elementos anticipatorios o causas finales en sus modelos de organismo, que implican un tratamiento inusual, para nuestros días, de la información. Al mismo tiempo, ninguno de estos cuatro marcos da gran preponderancia a la materia o su estructura.

Muchos investigadores no tenemos la esperanza (todavía) de una teoría general de la complejidad. Creo, sin embargo, que las cuatro versiones expuestas aquí se complementan magníficamente - en su diversidad de rigor matemático o físico, los diferentes papeles -siempre importantes- que se asignan al observador, lo que tienen que decir sobre los procesos de modelamiento y representación del mundo que nos rodea, y las posibles promesas que ofrece cada uno. A menos que algo totalmente nuevo e inesperado surja, creo que las cuatro estarán entre nosotros por mucho tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

1. R. Badii y A. Politi, *Complexity: Hierarchical structures and scaling in physics* (Cambridge University Press, Cambridge, 1997).
2. Y. Bar-Yam, *Dynamics of Complex Systems* (Addison-Wesley, Reading, 1997).
3. P. Cilliers, *Complexity and Postmodernism* (Routledge, Londres, 1998).
4. J. M. Epstein y R. Axtell, *Growing artificial societies: Social science from the bottom up* (M. I. T. Press, Cambridge, U.S.A., 1996)
5. B. R. Frieden, *Physics from Fisher information* (Cambridge University Press, Cambridge, 1998)
6. J. Horgan, *The End of Science: Facing the limits of knowledge in the twilight of the Scientific Age* (Broadway Books, New York, 1996)
7. D. Mikulecky. Pagina Web y comunicaciones personales (1999).
8. R. Rosen, *Life Itself: A comprehensive inquiry into the nature, origin, and fabrication of life* (Columbia University Press, New York, 1991)

Comunicación y Complejidad

Jorge Sandoval Paris

En su libro *La libertad de acción* Daniel Dennett nos comenta que cuando un sistema de creencias, valores y acciones es incapaz de aportar explicaciones de una problemática tiende a inventar “ogros”, “carceleros” u “hombres malos” para hacerlos responsables de nuestras incapacidades. En cierta medida, la poca efectividad y eficacia que hasta el momento han tenido la mayoría de las teorías comunicativas puede hallarse en el hecho de haber alimentado la producción de dichos ogros (búsqueda de una poco natural igualdad expresada en la construcción de un lenguaje común, diálogo, consenso, etc.) que negando la diferencia limitan la capacidad inventiva tan necesaria para la acción comunicativa. Aún hoy, continuamos creyendo que existen condiciones, hechos o circunstancias que impiden una mejor explicación y comprensión del mundo comunicativo.

Elaborar algo en común es, tal vez, la definición más sencilla que podemos encontrar de la comunicación humana. La adecuada comprensión de esta definición, en apariencia tan simple, nos permite observar toda la complejidad que contiene lo comunicativo y nos puede abrir posibilidades para la búsqueda de otras explicaciones más efectivas. Si la comunicación es la elaboración de algo en común, entonces ella tendría un carácter de consecuencia o resultado. Si es un resultado, entonces no sería algo dado o por naturaleza humano. Si no es algo por naturaleza dado, entonces vendría a ser, más bien, una acción cooperativa que resulta de

una decisión racional humana. Si la comunicación es una acción cooperativa emergente de una decisión racional humana, entonces sería también en extremo sensible a sus condiciones iniciales que son comúnmente egocéntricas, inciertas e indeterminadas entre los humanos. Desde esta nueva aproximación la comunicación sería algo intangible, posible o probable y estaría, en gran medida, condicionada por circunstancias iniciales de distancia y lejanía.

Para que la comunicación humana sea posible tendrían que jugar lo no predecible, incierto, indeterminado e incompleto con lo predecible, cierto, completo y determinado de lo humano. En una primera instancia este juego comunicativo sería egocéntrico debido a la búsqueda de identidad y autonomía. En este momento nuestros juegos son no cooperativos porque buscamos la utilidad máxima y los juegos comunicativos son no cooperativos. Pero, a medida que tenemos que jugar con otros tenemos que aprender a desarrollar estrategias interactivas y a través de ellas percibimos las contradicciones generadas por nuestro actuar egoísta. Podríamos decir que la comunicación emerge entre el egocentrismo y la colaboración. El niño, con el tiempo, puede aprender que es mejor para él compartir sus juguetes.

Paradójicamente, la mayor parte de los estudios sobre la comunicación humana han estado dirigidos por los principios analíticos e idealistas que orientaban a la racionalidad científica clásica. Estos presupuestos científicos nos afirmaban que la realidad estaba constituida por elementos lineales, mecánicos y ordenados los cuales podían ser observados y determinados con facilidad. Este sistema de creencias, valores y acciones fue transferido a los diferentes campos y ámbitos de las ciencias (naturales, humanas y sociales) logrando la coherencia, consistencia y completud que el paradigma clásico consideraba indispensable.

La reducción de la situación comunicativa al análisis de la estructura y función de sus partes constitutivas ha sido el principio orientador de la mayoría de las teorías comunicativas tradicionales. Encontramos por ejemplo que la primera cibernética, además de generar una confusión entre información y comunicación, se limitó a la construcción de modelos informativos ideales; la teoría de la

acción comunicativa nos condujo hacia la búsqueda de una situación ideal de habla; la teoría de los realizativos nos sugiere mecanismos ideales para lograr actos de habla afortunados y la teoría de los actos de habla nos señala un ideal normativo dado entre lo constitutivo y lo regulativo.

La historia reciente de las ciencias especialmente físicas, químicas y biológicas nos demuestra que ellas, para mantenerse con vida, coevolucionaron hacia otras formas de interpretación, comprensión y explicación del mundo más complejas que dieron vida a nuevas ciencias. Paradójicamente, las teorías y prácticas comunicativas continúan aún regidas y sujetas por los principios ideales y deterministas de la ciencia clásica.

Si observamos los supuestos ideales de la teoría comunicativa clásica, a la luz de los nuevos conocimientos que ha aportado la auto evolución de las ciencias, estos se vuelven confusos y errados. Uno de los primeros errores, no percibidos en su momento, fue creer que la comunicación era algo por naturaleza humano. Las nuevas ciencias de la complejidad nos han dado razones y pruebas válidas para afirmar todo lo contrario: el hombre es por naturaleza un animal que se hace humano. Otra creencia equivocada consistió en determinar que la comunicación era algo dado. Pero, la definición más sencilla del término comunicación "elaborar algo en común" nos dice que ella tiene, más bien, un carácter de consecuencia o de resultado.

Los principios de incertidumbre, indeterminación e incompletud que han traído consigo las nuevas ciencias nos confirman la necesidad de estudiar a lo comunicativo en su condición de resultado. Sin embargo, para entender este carácter de emergencia debemos modificar el sistema trivial de creencias, valores y prácticas que hasta ahora han dirigido a los estudios lineales de la comunicación humana. Estos sistemas triviales asumieron que el estudio de la comunicación era sencillo. Pero el modelo sencillo de explicación (fuente, mensaje y receptor) que se generó en su aplicación fue complicándose y la solución, como era de esperarse, fue incorporar nuevas partes al modelo - lo cual no resolvió las problemáticas.

Los recientes resultados técnico científicos de la investigación en asuntos no humanos nos aportan nuevos conocimientos que pueden contribuir a una explicación más fina de la complejidad de la comunicación humana. Las ciencias cognitivas, las neurociencias, la inteligencia artificial, la teoría de las catástrofes y del caos, la teoría de los fractales y otras de muy reciente aparición en el campo de lo científico, han dado fin a los antiguos antropocentrismos que consideraban a la vida como un privilegio absolutamente humano.

La investigación actual de la ciencia está dirigida a la búsqueda de patrones comunes a todos los campos. El acceso a ellos es obviamente difícil porque los sistemas estudiados son considerados como no triviales y se encontrarían en estados fuera del equilibrio. Esto nos indica que los sistemas complejos y adaptativos humanos van construyendo formas muy elaboradas que requieren de una aproximación orientada más por condiciones, grados y probabilidades.

Desde esta nueva perspectiva la comunicación humana (interpersonal, grupal o colectiva) surge en la interacción de sistemas no triviales que están localizados en estados fuera del equilibrio y que son en alto grado sensibles a las condiciones iniciales, lo cual los hace impredecibles. Además, para que sea posible la vida comunicativa, los sistemas complejos humanos deben ir configurando estados similares a los atractores extraños, o a las transiciones de fases, que le permitan lograr los grados de equilibrio necesarios para que la comunicación sea posible. La vida comunicativa emergería entonces al borde del caos y no en el pretendido orden universal que le asignaron los estudios tradicionales.

Los sistemas complejos adaptativos humanos captan información del entorno interno y externo, configuran esa información a través de una red de múltiples procesos coordinados y cooperativos de conocimiento. Y es allí en donde emerge la comunicación que contribuiría en gran medida a lograr la coevolución de la especie humana. La autoorganización para mantener la vida, vendría a ser un patrón para la comunicación humana. Las pautas comunes de la comunicación humana emergerían dinámicamente en

diferentes puntos de bifurcación, en múltiples lugares de equilibrio inestable que en relación cooperativa van haciendo posible la supervivencia de la vida humana. En estos puntos de bifurcación, por una sucesión de iteraciones de lo ya conocido, surgen nuevas e irrepetibles formas que vendrían a ser como fractales. Estas nuevas formas posibilitarían el acto creativo que, en última instancia, es el ejemplo más claro de la complejidad de la comunicación humana.

Notas para una Epistemología de la Complejidad

Sergio Gonzalez Moena

Introducción: Los Sentidos de la Complejidad

La complejidad posee una enorme multiplicidad de niveles y dimensiones que deben ser reconocidos y pensados en interrelación, más que yuxtapuestos. La razón de tal condición es evidente y la explicita Edgar Morin cuando afirma: *“Tenemos necesidad para continuar la humanización y civilizar la tierra de una fuerza comunicante y comulgante. Necesitamos de un impulso, en ese sentido religioso, para operar en los espíritus, la reunión de los humanos, la cual estimulará la voluntad de reunir los problemas los unos con los otros”*, y en otro párrafo confirma lo anterior diciendo: *“La misión del pensamiento complejo es (aquella) de reunir”*¹.

Las preguntas que podemos hacer, son: ¿por qué esta necesidad de reunir?, ¿reunir qué?, ¿cómo reunir? ¿qué es reunir desde la

1. Citado por Marcel Bolle De Ball en : “Complexité, Identité, Fraternité, Citoyenneté : Le Quadrige de la Reliance”, Comunicación presentada al Primer Congreso Interlatino de Pensamiento Complejo, 8, 9, 10 y 11 de Septiembre de 1998. Rio De Janeiro, p. 1.

óptica del pensamiento complejo? A decir verdad, responder a todas estas interrogantes resulta, por decir lo menos, un ejercicio difícil y agotador. Sin embargo, intentémoslo aún cuando no pasemos de puras aproximaciones.

En primer lugar, hay que decir que la necesidad de reunir y de hacer emerger esa fuerza comunicante y comulgante de la que nos habla Morin surge del tipo de sociedad y de civilización que hemos construido a lo largo de la historia. En efecto, en razón del paradigma que domina nuestra época (llamado a justo título un paradigma de disyunción) vivimos de simplificación en simplificación en todos los aspectos y dimensiones de nuestra vida. Esta simplificación se funda en un principio de separación, de desunión y se constituye de esta manera en la antítesis del paradigma de la razón compleja que propone el pensamiento complejo. Ahora bien, y como lo plantea Marcel Bolle de Ball en el texto que ya hemos citado, frente a esta hegemonía se producen reacciones, reacciones que toman la forma de aspiraciones que este autor detalla muy bien: “... aspiraciones de reunión de sí mismo (identidad), de reunión con los otros (fraternidad), de reunión con el mundo (ciudadanía). En otras palabras, de reunión psicológica, social, cultural (o cósmica) y cognitiva”².

A mi juicio, aquí está el punto central de la propuesta del pensamiento complejo. Este aspecto rara vez se toca o se menciona, por miedo quizá a parecer “poco científico” y, por este hecho, ser excomulgado por la comunidad científica propiamente tal. En todo caso, el dato está ahí: la reunión de la que nos habla el pensamiento se nos aparece como lo que actualmente está en juego a nivel de la sociedad, en la política y en lo cultural. Al mismo tiempo afirma Bolle de Ball, es también un desafío que enfrentamos en el campo científico, vale decir: la reunión de las ideas y de las disciplinas³. En suma, si bien es cierto que el pensamiento complejo no aporta soluciones, sino que más bien problemas (incluso allí donde aparentemente no los hay), también es cierto que al ser, entre otras dimensiones, un procedimiento cognitivo, ayuda a la solución de los mismos.

2. Ibid, p. 1

3. Ibid, p. 2

Un aspecto de nuestras sociedades nos interesa resaltar y es aquel que M. Bolle de Ball utiliza para denominar a nuestras sociedades: *sociedades de razón* o sociedades razonantes. Para este autor este tipo de sociedad se caracteriza por una norma cultural dominante: dividir para controlar, para dominar. "Dividir para comprender" enseñaba Descartes, "dividir para producir" dedujo Taylor, Maquiavelo aconsejaba "dividir para reinar", etc. Ahora, nuestro autor deduce que podemos describir esta sociedad "razonante" como un "un sistema socio-científico de división y de desunión, compuesto por dos sub-sistemas con sus dinámicas propias, pero estrechamente interconectadas: un sub-sistema científico y un sub-sistema social"⁴.

El sub-sistema científico, en palabras de este autor, se encuentra articulado en torno al principio de la *razón simplificante* (como lo ha puesto en evidencia Morin) y es el paradigma de ciencia occidental clásica; en dicho paradigma se encuentran implicados cuatro clivajes cruciales: entre la investigación fundamental y la investigación aplicada, entre el investigador y las estructuras sociales que estudia, entre conceptores y ejecutantes de una investigación, entre las instancias internas a la persona del investigador (su persona privada, su persona profesional, su persona cívica). Este modelo científico busca, y de manera particular en el campo de las ciencias humanas, producir un conocimiento atomizado, parcelado, reductor, busca crear un abismo profundo y negro entre el saber teórico y el saber práctico: la desunión cognitiva⁵.

El sub-sistema social es un producto, reflejo y complemento del sub-sistema anterior, se alimenta de la racionalizaciones desunificadoras, es decir de las "racionalizaciones" técnicas, económicas, sociales y culturales (industrialización, organización, producción y consumo de masas, organización "científica" del trabajo, burocratización, marketing comercial y político, etc.) que contienen

4. Ibid, p. 2

5. Ver: Edgar Morin: *Science avec Conscience*, Paris, Séuil, 1990 ; Heinz Von Foerster : *Las Semillas de la Cibernética*, Barcelona, Gedisa, 1991; Marcel Bolle de Ball : *Voyage au Coeur des Sciences Sociales*, Paris, L'Harmattan, 1996, 2 Vols. ; mas modestamente S. González Moena: *El Acto Creativo: un pilar fundamental en la investigación social*, Bogotá, Editorial Magisterio/Universidad Distrital de Bogotá. Col. Caminos Diversos, 1999.

y acarrear justamente la ruptura de lazos de la que hablan Morin, Bolle de Ball, Ibáñez, Navarro, etc. De esta manera asistimos a una especie de deshilachamiento del tejido social, a una desintegración comunitaria, consistente en una dislocación de los grupos sociales primarios: la familia, el barrio, la aldea, la parroquia, el taller, etc. Esta desunificación social a menudo está acompañada de una desintegración psicológica, cultural o cósmica (repliegue sobre si mismo, fuga del mundo, del compromiso político).

¶
Por ahora dejemos este punto ahí, ya lo retomaremos más tarde. Lo interesante a señalar es que la simplificación, el afán por separar y la metodología de la reducción "se nos ha subido a la cabeza" y esto no es una simple metáfora (por mala que sea). La mejor prueba es lo que ocurre con la conocida "Teoría del Caos" que emergió primero en la física y las matemáticas y que hoy llega por diversos caminos a los terrenos de las ciencias sociales y humanas. Se busca en el caos, es decir en el desorden en estado "puro", regularidades, leyes, invarianzas etc. que lo conviertan en algo "digerible" o al menos "masticable" para nuestras mentes acostumbradas a la reducción que permite la explicación de tal o cual fenómeno. Yo no sé si el amigo lector logra darse cuenta de tamaña aberración : se busca orden justamente allí donde no existe⁶.

Llegar a la Complejidad sin la necesaria "*Reforma de Pensamiento*", es decir sin haber realizado nuestra revolución paradigmática (que nos permitiría, sino la explicación de fenómenos, objetos o sistemas complejos, al menos una cierta comprensión) conlleva un enorme riesgo: el de hablar de complejidad, pero no comprender de qué se está hablando, por cuanto nuestro sistema mental y cognitivo sigue atado al viejo reduccionismo (que no por viejo y criticado, está muerto). Es así como no podemos separar la complejidad en un método, en una cosmovisión o, peor todavía, en una ciencia y atribuirle a cada una de estas divisiones de manera arbitraria

6. El concepto de "Caos" para el pensamiento complejo es un concepto matricial, es decir generativo, y no puede dissociarse de los conceptos de orden y organización. De ahí que resulte lógico el macro-concepto moriniano de "orden/desorden/organización"; el cual en ningún caso es una demostración de una cierta "estética moriniana", sino que, muy por el contrario, de la necesidad de elaborar macro-conceptos que nos permitan escapar a la reducción, a la simplificación.

diversos autores. La complejidad puede generar "las ciencias de la complejidad", pero a condición de aceptar la cosmovisión generadora de estas nuevas propuestas científicas, una cosmovisión que, de manera recursiva, se conecta con un método. Lo que queremos plantear es que la complejidad está en la base misma de la cosmovisión, de las nuevas ciencias de la complejidad y, por supuesto, del método. No podemos mutilar la complejidad.

¿Qué es entonces la complejidad?. Con el fin de responder esta pregunta hay que ir por parte. El problema de la complejidad - dice Morin- debe ser planteado correlativamente en el cuadro gnoseológico (el pensamiento de la realidad) y en el cuadro ontológico (la naturaleza de la realidad). Es decir, la complejidad concierne simultáneamente los fenómenos, los principios fundamentales que gobiernan los fenómenos, los principios fundamentales - metodológicos, lógicos, epistemológicos - que gobiernan y controlan nuestro pensamiento⁷. Por ejemplo, la realidad física y el pensamiento de esta realidad nos abren al problema de la complejidad. La realidad biológica y el pensamiento de la vida terminan por sumergirnos en ella. De no ser así, ¿de qué nos habla entonces la bioética?

Pensamiento Complejo y Complejidad

Ahora bien, el pensamiento complejo no apunta a la totalidad en el sentido de reemplazar la simplificación atomizante por una globalizante, sino que apunta fundamentalmente a la relación entre los **niveles de relación** moleculares/molares/globales, elementales sin duda alguna. Sin embargo, el pensamiento complejo tampoco apunta a lo elemental - allí donde se funde el todo en una unidad simple y un pensamiento claro -, sino que apunta a lo radical, justamente donde aparecen la incertidumbre y las antinomias. En este sentido, podemos aproximarnos a una de las características más notables de la complejidad: la noción de

7. Edgar Morin: *La Méthode. Vol. IV "La Vie de la Vie"*, Paris, Séuil, 1980, pp. 357-358

complejidad implica aquella otra de un **imprevisible posible** - como dice Jean Louis Le Moigne. Es decir, la emergencia de algo nuevo y de nuevos sentidos en el seno de algún fenómeno que consideramos como complejo. Y agrega este autor: "*Para su observador, es complejo (el fenómeno) precisamente porque tiene por cierto la imprevisibilidad potencial de los comportamientos: No postula un determinismo latente que permitiría a una 'inteligencia sumamente poderosa' (aquella del 'demonio de Laplace') predecir a través del cálculo el avenir de dicho fenómeno, incluso en un nivel de probabilidad*"⁸.

Llegados a este punto se hace necesario aclarar que complejidad no es lo mismo que complicación, como podría aparecer a simple vista. En efecto, lo que es complicado -nos dice Morin- puede reducirse a un principio simple. El mundo mismo es muy complicado, pero si solamente fuera complicado bastaría con hacer funcionar las reducciones que conocemos tan bien para que éste dejara de serlo. Para nuestro autor el verdadero problema no consiste entonces en devolver la complicación de los desarrollos a reglas de base simple.

Dicho de otra manera, la complejidad apunta a la multidimensionalidad. Reconoce en un objeto o en un fenómeno no solamente un combinado de interacciones, una red informacional, un polibucle recursivo una máquina térmica, un sistema abierto, un autómeta dotado de un computador, un aspecto y momento de un proceso auto-(geno-feno-ego)-eco-re-organizador, sino que también un ser, un individuo, un sujeto.

Ahora, hay un aspecto dentro de la propuesta moriniana que es interesante de subrayar. En efecto, contrariamente a la idea clásica -cito a Morin- donde todo lo que está organizado es orden, armonía, funcionalidad, y se caracteriza entonces por la ausencia de conflictos internos, el mundo de la organización viva contiene intrínsecamente competición, antagonismos y conflictos: *Bios* contiene en si mismo a *Polemos*, nos señala nuestro autor. Y agrega, *Polemos*, que puede estar latente o dormido en el mundo físico, se

8. Jean-Louis Le Moigne : La Modélisation des Systemes Complexes, Paris, Dunod, 1995, p. 3

encuentra en actividad permanente en los sistemas vivos y en los seres vivos⁹. Latente en el mundo físico, puede ser, dormido, también, pero presente sin duda alguna.

Un buen ejemplo nos lo entrega la esmeralda, el famoso “oro verde”. Dice Robert Kunzing: *“(Las esmeraldas) consisten en una combinación de elementos que normalmente no se combinan. Son un mineral que no debiera existir. La esmeralda es un tipo de berilo, mineral compuesto por berilio, aluminio, silicio y oxígeno. Estos son todos elementos comunes en la corteza terrestre continental: los berilos no son raros. Pero mientras los comunes son incoloros, las esmeraldas deben su intenso color verde a que algunos átomos de aluminio de su estructura cristalina fueron reemplazados por átomos de cromo o de vanadio. No hay razón para que esos elementos se combinen con el berilio. Pertenecen a dos familias químicas que tomaron caminos opuestos hace miles de millones de años.”*¹⁰

Podemos deducir entonces que incluso para el mundo físico, un mundo que creemos muerto, es importante el concepto de eco-organización. De otra manera no podemos comprender la emergencia de fenómenos como el que acabamos de señalar.

La complejidad nos permite comprender asociaciones absolutamente antinómicas. Es cierto que esta comprensión presenta un déficit en inteligibilidad simplificante (al integrar los “átomos semánticos” en las “macromoléculas conceptuales” y sobretodo porque aporta ambigüedad e incertidumbre), pero también es cierto que dicho déficit es ampliamente compensado por un beneficio en inteligibilidad compleja o comprensión. De esta manera podemos comprender nociones tan antagonistas como las siguientes:

continuo/discontinuo
dinamismo/estabilidad
invarianza/variación

9. Edgar Morin : La Vie de la Vie. (La Méthode. Vol. II), p. 363.

10. Robert Kunzig : “Oro Verde (De lo que un poco de agua caliente puede hacer con la vieja y aburrida pizarra)”, Rev. *Discover* en español, Vol. 3, N° 6, Junio de 1999, pp. 22-23.

irreversibilidad/repetición
autonomía/dependencia
pertenencia/exclusión
identidad/alteridad
egoísmo/altruismo
anarquía/heterarquía/jerarquía
centrismo/policentrismo/acentrismo

Y como señala el mismo Morin, estas asociaciones, aparentemente contradictorias, resultan a la postre, cuando han sido explicitadas, mas lógicas que las disociaciones que sustituyen. Por lo demás, este tipo de asociaciones nos permiten acceder a una complejización del pensamiento en todos sus niveles, lo cual implica una complejización de los principios o paradigmas que orientan, controlan, gobiernan el pensamiento¹¹.

La complejidad entonces se presenta primero como regresión, pérdida, confusión, dificultad. Todo aquello que aparecía ante nuestros ojos como claro, neto, armónico, evidente, deviene ahora ilusorio, confuso, ambigüo. La finalidad misma de la ciencia se desvanece en una especie de *no man's land*. En efecto, la eliminación de la incertidumbre, la indeterminación, de la imprecisión de la confusión para afrontar y después dominar por el pensamiento y por la acción el mundo resulta cada vez más imposible. Es fácil darse cuenta como, hoy, todos los progresos de la ciencia desembocan ineluctablemente en la complejidad. Y es precisamente en este punto donde podemos comprender cómo muchas teorías, en sus comienzos y en sus principios, complejas, no alcanzan la estatura suficiente para responder a las exigencias y caen en nuevas simplificaciones; darse cuenta también por qué muchos investigadores abandonan la gran exigencia para consagrarse a trabajos mas bien modestos, pero tangibles que los devuelven al sistema de pensamiento simplificante.

Finalmente, hay que agregar que el esfuerzo de la complejidad es aleatorio y difícil. La estrategia del pensamiento complejo debe utilizar las fuerzas contrarias (antagonismos, contradicciones),

11. E. Morin : "La Vie ...", pp. 372-373

pero siempre con el peligro de verse sumergido por ellas; debe utilizar las fuerzas no direccionales (el azar) para su desarrollo, pero con el peligro de caer en la errancia y en la dispersión. Como dice Morin: *“es porque (el pensamiento complejo) integra en sí lo que desintegra el pensamiento que vive, como todo lo que es vivo, a la temperatura de su destrucción”*¹².

La complejidad es una palabra clave. El pensamiento de la complejidad, finalmente, es la manera de pensar mediante la cual el pensamiento toma consciencia y desarrolla lo que nunca ha dejado de ser : una aventura en una nube de in-conocimiento.

Pensamiento Complejo: Las dos hipótesis que lo fundan

Hay una frase de Niklas Luhman que siempre me ha llamado poderosamente la atención. Está referida al papel que debe cumplir la **teoría** en el desarrollo de un pensamiento que nos acerque a la complejidad de la realidad. Dice este autor: *“El papel de la teoría (...) debería empezar por establecer una relación con su objeto de investigación para convertir la complejidad in-transparente en transparente, sin pretender ser el reflejo total de la realidad, ni agotar las posibilidades de conocimiento o considerarse poseedora de la verdad”*¹³.

Lo interesante es que hablar de “teoría” es hablar de ideas, de sistemas de ideas (o de ideologías, en una acepción más amplia). Ahora, es justamente a través de las ideas o de los sistemas de ideas que podemos comunicarnos con la realidad. Son aquellas las que permiten dicha comunicación y, más aún, la construcción de la realidad. El problema surge en el momento en que los sistemas de ideas son insuficientes o definitivamente inadecuados. En ese momento la imagen que tendremos de la realidad será también inadecuada o insuficiente. Más todavía su construcción. El papel de la teoría es entonces fundamental.

12. Ibid, p. 392. (El subrayado es nuestro)

13. Niklas Luhman: *Sistemas Sociales. (Lineamientos para una teoría general)*. Barcelona, Anthropos, 1998.

Es fundamental para comprender la complejidad, por ejemplo. Por cuanto ésta no comprende solamente cantidades de unidades e interacciones que desafían nuestras posibilidades de cálculo, comprende también incertidumbres, indeterminaciones, fenómenos aleatorios. En suma, la complejidad está siempre relacionada con el azar, e cual, como ya lo hemos dicho, es un fenómeno imprevisible y no direccional. Podemos decir que la complejidad, desde esta perspectiva, está ligada, en una especie de mezcla íntima, a una cierta combinación de orden y desorden¹⁴.

Entonces, sin pretender ser “el reflejo de la realidad” (de la complejidad), ni mucho menos agotar en estas líneas “las posibilidades de conocimiento”, quisiera referirme a los postulados epistemológicos que subyacen en los planteamientos del pensamiento complejo. Estos postulados nos ayudarán a situar las dimensiones de la propuesta que estamos intentando presentar.

Hasta hace muy poco, incluso diría que hasta nuestros días, lo propiamente científico era eliminar la imprecisión, la ambigüedad, la contradicción. Recordemos que uno de los mas importantes preceptos de Descartes era, justamente, que la verdad científica para ser tal debía ser clara y neta. Sin embargo, hoy estamos obligados a aceptar una cierta imprecisión y una imprecisión cierta en el método científico, y no solamente a nivel de los fenómenos, sino que también en los conceptos, como en el caso de las matemáticas, las cuales están obligadas a considerar, por ejemplo, los conjuntos imprecisos¹⁵. En este sentido, uno de los hechos fundamentales en el estudio del cerebro humano consiste en comprender que éste es superior a las computadoras porque es capaz de trabajar con lo insuficiente y con lo impreciso. Este rasgo resulta fundamental, repito, por cuanto de ahora en adelante debemos aceptar, en el terreno científico, una cierta ambigüedad. Esta se da, por ejemplo, en la relación “objeto/sujeto”, “orden/desorden”, “auto-organización”, etc. De otra parte, debemos reconocer que existen fenómenos inexplicables como lo pueden

14. Edgar Morin, tomado de una serie de artículos sobre pensamiento complejo: <http://www.lander.es/~lmisa/complej4.html>, p.1, 12 de abril de 1999.

15. Abraham Moles: *Les Sciences de l'Imprecis*, Paris, Editions du Séuil, 1990.

ser la libertad o la creatividad, inexplicables por cierto fuera de campo de la complejidad, que es el que a la postre permite su emergencia.

En otras palabras, se trata de ir, no de lo simple a lo complejo como pudiera pensarse, sino que de la complejidad hacia mas complejidad. Lo simple - plantea Morin - no es más que un momento, un aspecto mas entre muchas complejidades (microfísica, biológica, psíquica, social, etc.). Es aquí donde toma todo su sentido la definición de Edgar Morin acerca de la complejidad y su relación íntima, umbilical, con el Pensamiento Complejo:

“... hay que complementar el pensamiento que separa con un pensamiento que reúna. En este sentido, “complexus” significa “lo que está tejido en conjunto”. El Pensamiento Complejo es un pensamiento que busca, al mismo tiempo, distinguir -pero sin desunir- y religar. El dogma de un determinismo universal se ha derrumbado. El Universo no está sometido a la soberanía absoluta del orden, sino que es el juego y lo que está en juego de una dialógica (relación antagonista, competidora y complementaria) entre el orden, el desorden y la organización”¹⁶.

Ahora bien, el argumento principal del cual parte la propuesta del pensamiento complejo es aquel del primado absoluto del sujeto que conoce, por cuanto es el único capaz de otorgar valor el conocimiento que el mismo constituye. Como dice Jean-Louis Le Moigne: “El conocimiento implica un sujeto que conoce y no tiene sentido o valor fuera de éste”¹⁷.

Dicho de otra manera, el sujeto del cual estamos hablando no está obligado de postular (o de excluir) la existencia o la no existencia de una realidad que le sea extranjera. Desde esta perspectiva, lo desconocido no es mas que un conocible en instancia de actualización. Aunque también podríamos decir en “instancia de ser”.

16. Edgar Morin: “Cuidado con la Inteligencia Sospechosa”, en: *Pensamiento Complejo*, S. González Moena, Bogotá, Coop. Editorial del Magisterio, Col. Mesa Redonda, 1997, p. 16.

17. J.L. Le Moigne: *La Modelisation des Systemes Complexes*, Paris, Editions Dunod, 1995, p.35.

¿Por qué de ser?, por cuanto si nos apoyamos en el término *autopoiesis* -acuñado por Maturana, Varela y Uribe- podremos darnos cuenta, como lo afirma Von Foerster, que éste señala un hecho fundamental que ocurre en todos los organismos vivos. En efecto, los componentes de estos están organizados de modo tal que los resultados de sus interacciones reproducen a esos mismos componentes, de allí la "autogeneración", la autopoiesis. De ahí -concluye Von Foerster- que conocer sea "ser"¹⁸.

Entonces, el sujeto construye un conocimiento de la realidad que no es otro que el de su propia experiencia de la realidad. De esta manera, la fórmula de Sócrates: "*Conócete a ti mismo*" toma aquí todo su valor y su sentido epistemológico. Efectivamente, desde el momento en lo que hay que conocer es el "yo conociente", rico simultáneamente de los conocimientos que ha forjado y de su capacidad para construir o reconstruir la realidad, la perspectiva desde la cual enfocamos la problemática cognitiva aparece en toda su complejidad, es decir en su multidimensionalidad. Lo que hay que conocer no solamente es externo, sino que, simultáneamente, interno. Lo real -escribía Bachelard- no es "lo que se podría creer" sino "lo que se debería haber pensado". "Debido" más que "podido" es lo que va a permitirnos disociar desde el comienzo el conocimiento del onirismo, es decir el acto conociente del acto delirante.

Ahora bien, el conocimiento de la experiencia del sujeto pensante, que éste sea tangible o físicamente sensible, intangible o cognitivamente percibido, sólo es conocimiento si este le atribuye algún valor. Un valor que no es independiente del sujeto que conoce, como lo sería el valor de "la verdad objetiva" para un realista-positivista o la "verdad revelada" para un creyente. Este conocimiento válido de la experiencia del sujeto pensante debe serle accesible gracias a la mediación artificial de las representaciones construidas por el mismo mediante sistemas de símbolos.

Hay que reconocer que esta hipótesis evidentemente no es solo patrimonio de la epistemología compleja (o co-constructivista

18. H. Von Foerster : "Semillas ...". Op. Citada, pp. 128-129

como la llama Morin). Sin embargo, sí lo es el complemento siguiente: esta representación construye el conocimiento que ella misma constituye. Lo que queremos plantear es que el sujeto no se representa cosas, sino que operaciones o actos (Paul Valéry) y el conocimiento que construye a través de operaciones es un conocimiento móvil, activo. La metáfora que propone Jean Ladrière en la Enciclopedia Universalis (1970-1990) ilustra bien este doble movimiento: la representación puede ser entendida -dice este autor- ya sea de manera diplomática como de manera teatral. La primera es, en principio, pasiva e indiferente al contenido del mensaje o del conocimiento que transmite. La segunda es deliberadamente activa o intencional, transforma el conocimiento que "muestra", apropiándose más que demostrándolo fríamente. Esta segunda forma solicita la participación activa del sujeto conociente que la hace "jugar" para conocer el mensaje que le pide expresar a la manera de un dramaturgo o de un compositor - dice Le Moigne - que está escribiendo y se esfuerza por ser su propio espectador con el fin de apreciar el efecto de dicha interpretación¹⁹.

La pregunta que surge entonces es la siguiente: ¿Cuáles son las bases epistemológicas en las que se funda el pensamiento complejo?. Yo diría que en principio son dos:

- a) *La Hipótesis Fenomenológica*.- Un frase de Jean Piaget puede introducir esta hipótesis al tiempo que sugiere su enorme riqueza cognitiva potencial. En 1937 Piaget escribía en su obra "La Construcción de la Realidad en el Niño": "*La inteligencia (y en consecuencia la acción de conocer) no comienza ni por el conocimiento de sí, ni por el de las cosas como tales, sino por aquella de su interacción ; es orientándose simultáneamente hacia los dos polos que ella organiza el mundo organizándose a sí misma*"²⁰.

Piaget está atento, antes que nada, al fenómeno de la experiencia cognitiva, razón por la cual percibe enseguida la inseparabilidad que existe entre el acto de conocer un objeto y el acto de conocerse

19. J.L. Le Moigne: *La Théorie du Systeme Général. Théorie de la Modelisation*, Paris, Editions P.U.F., 1984, p. 84.

20. Jean Piaget: *La Construcción de la Realidad en el Niño*, p. 311

que ejerce el sujeto : esta interacción cognitiva entre el objeto o el fenómeno por conocer y el sujeto conociente forma simultáneamente el conocimiento del objeto (“organizando el mundo”) y el modo de elaboración del conocimiento por el sujeto (la inteligencia organizándose a si misma). En una formulación fuerte, la hipótesis fenomenológica asocia a la concepción estricta del conocimiento (es decir, lo real conocible es un real fenomenológico, aquel que experimenta el sujeto) a una concepción activa: el conocimiento que construye el sujeto a través de su experiencia, organiza simultáneamente el modo de construcción de este conocimiento, o su inteligencia, incluso si debe distinguirlas.

Lo que queremos plantear es que la inteligencia, es decir la acción de conocer, no es un resultado “estático”, sino que es un proceso activo que produce dicho resultado. La aparente complejidad de esta hipótesis no debe asustar, por cuanto podemos expresarla en términos más familiares. En efecto, ¿no nos dice ella que la realidad es una realidad en actividad y que el sujeto construye su experiencia de la realidad a través de representaciones simbólicas (esquemas, letras, cifras, fonemas, etc.)? *Nada está dado, todo es construido*, *“caminante no hay camino, se hace camino al andar”* nos dicen Bachelard y Machado, invitándonos, de esta manera, a concebir una realidad construida por el acto de conocer mas que dada por la percepción objetiva del mundo.

Asimismo, la hipótesis fenomenológica entendida de esta manera - dice Le Moigne -permite dar cuenta de tres características de la experiencia (o de la realidad) conocible que la gnoseología positivista había ignorado:

- i) La Irreversibilidad de la Cognición. El concepto “acción” implica *ipso facto* el concepto de temporalidad y esta temporalidad es percibida como irreversible. Esta “flecha del tiempo” que Bergson, Costa de Beauregard, Prigogine nos invitan a reconocer, debe ser postulada de manera franca. La afirmación de Heráclito de *“Panta Rei”* (todo pasa) debe sernos más familiar.

- ii) La Dialéctica de la Cognición. La hipótesis fenomenológica permite expresar el carácter dialéctico que el sujeto conociente atribuye a sus percepciones. A este respecto hay que evocar la fórmula de Pascal: "*Todas las cosas siendo causadas y causantes, mediatas e inmediatas*". O ¿ es que acaso no percibimos los fenómenos en sus características sincrónicas y diacrónicas, organizadas y organizantes?
- iii) La Recursividad de la Cognición. El carácter recursivo del conocimiento de los fenómenos da cuenta de la interdependencia asumida entre el fenómeno entre el fenómeno percibido y su conocimiento construido: la representación de un fenómeno conocible, construyendo una representación activa, transforma recursivamente el conocimiento que teníamos de él, el cual a su vez ... El biólogo Thomas Dobzhansky ha expresado la recursividad en una bella fórmula: "*Cambiando lo que él conoce del mundo, el hombre cambia el mundo que conoce. Y cambiando el mundo en que vive, el hombre se cambia a sí mismo*"²¹.
- b) La Hipótesis Teleológica. Atribuyendo al sujeto cognoscente el rol decisivo en la construcción del conocimiento, la hipótesis fenomenológica obliga de cierta manera a tomar en consideración la intencionalidad o la finalidad de este sujeto. Esta consideración no es un puro ejercicio intelectual, por cuanto si hacemos caso de lo que dice Piaget: "*A partir de una cierta profundidad la organización vital y la organización mental constituyen una sola y única cosa*". Morin, por su parte, agrega: "*Podemos ir más lejos todavía y considerar que todo acto de organización viva contiene una dimensión cognitiva*"²². Interviene aquí un fenómeno sumamente interesante puesto en relieve por Morin y que, a nuestro juicio, es central para entender la problemática de la intencionalidad o de la finalidad. En efecto, dice Morin: "*... la lógica auto-referencial del circuito auto-cognitivo requiere que el sujeto se reconozca a partir de tres instancias necesarias las unas a las otras y que traducimos con los términos de Yo, Mi y Sí. El Yo es la ocupación del puesto egocéntrico de la computación. De un ser*

21. J.L. Le Moigne: *La Modelisation des ...* Op. Citada, pp.158-163.

22. Edgar Morin: *La Vie ...*, p. 184

*auto-afirmándose como sujeto. El Si se constituye como la corporalidad física del Mi-Yo. El Mi participa de esta corporalidad física y al mismo tiempo de la invarianza del Yo. Es objetivo como el Si y auto-trascendente como el Yo*²³. Es esta circularidad que podemos encontrar las dimensiones teleológicas del conocimiento del sujeto.

Ahora, hay que plantear una primera consideración con respecto a esta hipótesis: ésta no es fácilmente aceptada y son numerosos los textos que la rechazan expresamente en nombre de la objetividad del conocimiento científico. Esto ocurre porque en su esencia es interpretada en términos de "causas finales" y no de "causas eficientes" (Aristóteles). Este rechazo también se puede explicar, de manera parcial, por los malos recuerdos que ha dejado en las instituciones científicas el paso de una Teoría Finalista de la Ciencia, la cual invitaba a explicar todos los misterios de la naturaleza y del hombre mediante un modelo de los fines últimos o divinos, o de un principio vital, organizador y unificador perfecto, algo así como una entelequia. Sin embargo, la pobreza gnoseológica de dichos principios finalistas no basta para rechazar de manera general la hipótesis teleológica que, hoy, podemos formular en términos más aceptables. François Jacob decía: "... desde hace largo tiempo el biólogo se ha encontrado delante la teleología como delante una mujer que ama, pero con la cual no quiere ser visto en público".

La pregunta es: ¿podemos concebir una hipótesis epistemológica que dé estatus legal a esta relación escondida? A este respecto, si tomamos el carácter intencional, y en consecuencia finalizado y finalizante del acto cognitivo ¿no es legítimo entonces atribuir este mismo carácter al conocimiento construido por dicho acto? Esto lo acabamos de ver con la cita de Morin, justamente. ¿No debemos convenir que el fenómeno modelizado es construido a través de la acción cognitiva de su representación? Desde el momento en que se entiende teleológicamente el conocimiento construido de un fenómeno ¿no podemos forjar hipótesis sobre

23. Ibid, p. 185-186. Mas adelante este mismo autor aclara mas los conceptos y distinciones empleadas. En efecto en la página 189 dice: " Yo (afirmación egocéntrica), Si (referencia corporal objetiva), Mi (referencia objetiva del yo y subjetiva del soi).

las finalidades que se pueden eventualmente atribuir para interpretar de esa manera su comportamiento?

Metafóricamente, Heinz Von Foerster ilustra este argumento observando que la respuesta a la pregunta "por qué" (que debe aportar el conocimiento), puede también expresarse en términos de "a fin de ..." o como "porque..." y observa que la inteligencia del sujeto cognitivo es a menudo mejor activada por este tipo de ejercicios. Aquí podemos ver que la intencionalidad es sinónimo de racionalidad de sujeto cognoscente e interpretante.

En otras palabras, conocer en términos de fines probables constituye un modo de conocimiento tan racional como conocer en términos de causas probables. Asimismo, la hipótesis teleológica puede presentarse bajo diversas variantes de un espectro que iría de una teleonomía débil, considerada y aceptada por los biólogos, por ejemplo (un solo fin, invariante y exógeno al sistema cognitivo mismo), a una teleología fuerte que considera sin problemas la filosofía o El Creador (múltiples fines, determinados a cada instante de manera endógena por el sistema cognitivo).

Ahora, una cosa debe quedar clara. La hipótesis teleológica no pretende proponer una respuesta a la cuestión del proceso cognitivo de finalización emprendido por el sujeto. Por el contrario, ella postula que tal sistema de finalización potencialmente activo puede operar en su seno. Podemos generalizar la analogía por simetría con la hipótesis determinista que funda el conocimiento positivo: postular la existencia de una determinación o de una relación causal no nos dice nada sobre la forma de esta relación. Asimismo la hipótesis teleológica; si ella postula la existencia de un sistema cognitivo de finalización mas o menos activo, no dice nada sobre las formas de actividad de dicho sistema.

Conclusión: El Paradigma de la Complejidad

La capacidad del modelo del sistema de las ciencias para considerar, en su plenitud y en su diversidad, las diferentes variantes que éstas adoptan no bastaría sin embargo para expresar en su complejidad los conocimientos innumerables que los seres humanos construyen a partir de sus experiencias sensibles y cognitivas. En sentido, la excepcional amplitud de la reflexión epistemológica desarrollada por Edgar Morin para asegurar la intelegibilidad cognitiva de la complejidad que percibimos a partir de nuestra relación con el mundo conocible, nos permitirá argumentar sobre la apertura y la multidimensionalidad del modelo organizativo de las disciplinas. En efecto, en los volúmenes sucesivos de *El Método* (1977, 1980, 1986, 1990) Morin desarrollará un paradigma de complejidad del conocimiento fundado en el conocimiento de "lo vivo del sujeto"²⁴. Dicho de otra manera, fundará su modelo sobre el re-conocimiento del rol principal del sujeto conociente en el acto de construcción del conocimiento.

Desmitificando el dualismo cartesiano entre un sujeto misterioso y los objetos conocibles sobre el cual se ha institucionalizado el conocimiento positivo, el paradigma de la complejidad rechazará el valor de la objetividad del "descuartizamiento" de los conocimientos científicos y sobre el cual se fundaba la tabla sinóptica de los conocimientos. Reincorporando el sujeto en el conocimiento, un conocimiento que él produce y que lo produce, complejizamos la presentación de este conocimiento. ¿Más que buscar la simplificación a cualquier precio para hacerla mas presentable, no podremos mas bien explicitar el método por medio del cual la elaboramos? Conocimiento de la ecología general en el seno de la cual se construye un conocimiento de la autonomización de los sistemas vivos y de los procesos cognitivos en y por los cuales se forja este conocimiento experimental que llamamos eco-sistémico. Esta hipótesis del bucle recursivo del sujeto conector y del sujeto concebido, el cual conociéndose construye el conocimiento, define el estatuto gnoseológico. Sobre estas bases se funda el "Paradigma

24. E. Morin: *La vie*, p. 155 y ss.

de la Complejidad", a través del cual intentamos reelaborar nuestros conocimientos sobre la naturaleza de la naturaleza (t.1), sobre la vida de la vida (t.2), sobre la antropología (t.3) y sobre la ecología (t.4) de este conocimiento: conocimientos que van y vuelven, organizándose en bucles entretejidos, que construyen lazos mediante los cuales los conocemos, efímeros surcos que tejen el sentido de la experiencia del sujeto que conoce, el cual de ninguna manera ha arado en el mar (Bolívar).

Paradigma que se expresa por una organización activa, regeneradora del conocimiento inteligible de esta organización: paradigma gnoseológico que metodológico a pesar de su título. Pero no podemos olvidar que las hipótesis gnoseológicas se articulan con los principios metodológicos en la presentación de todo paradigma epistemológico fuerte. Se hace necesaria entonces una relectura del Paradigma de la Complejidad, entendido como una organización del conocimiento activo y percibida en su complejidad. Esta relectura permitiría un enriquecimiento del modelo del sistema de las ciencias con el fin de presentar lo que el biólogo P.A. Weiss proponía en "L'Archipel Scientifique" (1971-1974): "*estudios sobre el fundamento y las perspectivas de la ciencia*". En otras palabras, El Método no es un programa, sino que una ayuda a la estrategia (fines) y estrategia, estrategia que se corrige en el mismo caminar.

El sujeto en las ciencias sociales*

José Rozo Gauta**

Introducción

En las ciencias sociales clásicas el sujeto tradicionalmente ha ocupado dos lugares: como sujeto cognoscente y como sujeto por conocer. En el proceso de observación inscrito en los fundamentos de la ciencia clásica se considera al sujeto cognoscente como un observador neutro, separado del objeto y despojado de sus emociones, intereses y creencias. Desde este paradigma, el objeto por conocer, en otras palabras, el sujeto por conocer, es para las ciencias sociales entendido de forma múltiple y diversa, tan múltiple y diversa como las disciplinas que lo abordan, y aún más, al interior de cada disciplina se presentan divergencias para entenderlo. En neuropsicología el sujeto es biológico; en historia, sociología, antropología y psicología es social; en clínica es individual, en psicoanálisis es sujeto del inconsciente, etc.

* El núcleo de este artículo se escribió como parte de una pasantía con auspicio del ICFES y de la Universidad de Antioquia que realizó el autor bajo la dirección del profesor Eduardo Domínguez en el Centro de Investigaciones para el Desarrollo Integral -CIDI- de la Universidad Pontificia Bolivariana. Lo demás ha sido trabajado en el Grupo Nuevos Paradigmas, fundamentalmente con la colaboración del psicólogo Leonidas Fernández. Agradezco a las personas e instituciones citadas.

** Grupo Nuevos Paradigmas. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Antioquia

A partir de las ciencias y disciplinas sociales es posible entender que se constituyen tantos saberes sobre el sujeto como disciplinas y corrientes hay, saberes que implícitamente suelen postularse como verdad única al no reconocer los otros saberes, lo cual se pone en evidencia en las rivalidades disciplinarias y de corrientes o escuelas. Desde este paradigma el saber que se tiene del sujeto es variopinto, reduccionista y disyuntivo.

El sistema viviente humano desde que lo hallamos inmerso en el lenguaje ha querido comprender, saber, conocer y lenguajear aquello que es sí mismo y lo otro, aquello que lo constituye, lo rodea y al mismo tiempo lo configura en sus interacciones. La búsqueda y aprehensión de este tipo de conocimiento ha estado lleno de dificultades y posibilidades. Se ha estructurado desde las posiciones míticas, religiosas, filosóficas y científicas. Aquí nos interesan las perspectivas filosóficas y científicas que han tomado al sujeto como uno de sus objetos de observación. *“Al surgir el hombre como objeto del saber se hace explícita la debilidad de las representaciones elaboradas sobre él y se hace posible la constitución de las ciencias del hombre”*¹.

Las ciencias sociales y humanas siguiendo el paradigma de la ciencia clásica, guían su proceso de indagación y construcción del conocimiento a través de normas y métodos específicos. De esta manera el objeto de las ciencias sociales se ha hecho dimensional a concepciones del mundo ligadas a posturas idealistas, materialistas o combinación de ambas con distintas propuestas para su quehacer y descripción como son los criterios de validez del conocimiento en ciencias sociales: validez igualada al proceso de comprobación en el enfoque empírico positivista, validez equiparada a la coherencia del discurso en el enfoque hermenéutico y validez igualada al proceso de adecuación de la explicación a la realidad social en el enfoque materialista.

1. Hoyos Vásquez et al. *El sujeto como objeto de las ciencias sociales*. Bogotá, Cinep, 1981, p. 113.

Entre la ciencia clásica y los nuevos paradigmas

El saber contemporáneo se presenta al observador indocumentado como una torre de Babel, cuya multitud de objetos, métodos, posiciones, perspectivas, teorías, concepciones del mundo y lenguas en las que se describen unos y otras se hacen ininteligibles e incongruentes, situación que se deriva del mismo proceso de la construcción del conocimiento en la ciencia occidental y de las formas de adopción-adaptación del conocimiento social en los observadores. El mismo avance evolutivo y de revoluciones científicas del conocimiento, pone en evidencia la llamada crisis de los fundamentos científicos tradicionales, quedando la construcción del conocimiento en lo incierto, lo indecidible, lo relacionable entre sujeto-objeto, lo no lineal, lo policualitativo, en general, lo organizacional, lo sistémico y lo complejo. Esta es la crisis de los paradigmas, momento histórico en el cual los fundamentos de la ciencia clásica se desmoronan sin que los fundamentos de la ciencia no clásica hayan sido reconocidos y puestos en acción en todos los ámbitos del conocimiento y de las ciencias y disciplinas que pretenden conocimiento.

Una de las características de la ciencia clásica desde el siglo XVII ha sido la separación sujeto/objeto con el fin de proponer una *objetividad científica*, en la cual, la subjetividad del sujeto cognoscente no interfiera en las percepciones, comprensiones y descripciones, es decir, en el discurso que elabora. Ello supone dos elementos configurativos del conocimiento: una, la existencia de una objetividad/realidad en sí y por sí, independiente y externa del sujeto cognoscente, capaz de enviar información a este, accesible a su conocimiento por medio de técnicas, métodos y teorías que el observador debe implementar; y dos: la existencia de un sujeto separado del objeto que posee las cualidades suficientes para acceder a dicha información y generar con ella el conocimiento de una realidad que le es externa.

Esta configuración del conocimiento partió de la mecánica newtoniana con su visión determinista, según la cual, el mundo funcionaba como una máquina perfecta compuesta por ladrillos

elementales -los átomos-, pero no se quedó en la física, sino que invadió los campos del conocimiento de la biología, y las ciencias sociales y/o humanas, en las que la objetividad se ha considerado la piedra fundamental de las investigaciones económicas, históricas, sociológicas, antropológicas, lingüísticas, etc.

Descartes colaboró en la disyunción sujeto/objeto al describir dos mundos posibles: uno, el de los objetos, accesible al conocimiento objetivo y científico (confiable), y dos, el de los sujetos, accesible a un conocimiento intuitivo (especulativo), hecho que condujo a la división del conocimiento en ciencias duras (objetivas: física, biología) y ciencias blandas (intuitivas, reflexivas, sociales). Ahí nació la disyunción: o el sujeto o el objeto, pero nunca el uno y el otro juntos, amigos/enemigos, interactuantes; sistémicos; el mundo quedó dividido en un mundo de objetos y un mundo de sujetos, aislados y separados unos de otros. Mundo imaginario que deviene de la mitología judeo-cristiana, donde el sujeto trascendental y divino crea un mundo en el cual instala al hombre, como su última y suprema creación, su imagen y semejanza, desligado de las otras criaturas y del caos, a los cuales está destinado a dominar.

Las ciencias duras se convirtieron en ciencias objetivas y en este tipo de pensamiento se desarrolla la objetividad, que *"...fue concebida como la capacidad de unos sujetos de abstraerse tanto de su subjetividad como de toda influencia social, y transformarse en una superficie reflectante que produce una imagen virtual (el conocimiento "objetivo") idéntica o isomórfica con el objeto "real" el que sería independiente y anterior a la imagen.."*².

Desde el siglo XIX el término *objetividad* adquirió su actual sentido «como de algo ajeno a toda perspectiva, una «visión desde ninguna parte», un conocimiento sin sujeto cognoscente»³. El sujeto expulsado de la ciencia se ha asilado en la metafísica, la religión, la moral, las ideologías y ha sido, por lo tanto, trascendentalizado

2. Najmanovich, Denise. De "El Tiempo a las temporalidades". En : Bleichmar, Silvia. (comp) *Temporalidad, determinación, azar. Lo reversible y lo irreversible*. Buenos Aires, Paidós, 1994, p. 192.

3. Fox Keller, Evelyn. "La paradoja de la subjetividad científica". En: Fried Schnitman, Dora (Ed.) *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad*. Buenos Aires, Paidós, 1994, p. 151.

y ha expulsado de su reino metafísico al objeto al considerar que el mundo objetivo se disuelve en el sujeto pensante⁴.

Maturana piensa en dos caminos explicativos en relación con la objetividad: *la objetividad sin paréntesis* o trascendental y *la objetividad con paréntesis* u *objetividad constitutiva*. En la primera el observador *asume que la existencia tiene lugar con independencia de lo que él o ella hace, que las cosas existen independientemente de si él o ella las conoce, y de si él o ella puede o no conocer acerca de ellas a través de la percepción o la razón*. En este tipo de objetividad, que es uno de los fundamentos de la ciencia clásica, *las entidades asumidas como existentes con independencia de lo que el observador hace, así como esas entidades que surgen como constructos de estas, constituyen lo real y cualquier otra cosa es ilusión*. Esta aprehensión lleva al observador a pensar y requerir que los demás piensen en un dominio único de realidad y a explicar todos los aspectos que le ocurran en la praxis del vivir reduciéndolos a este camino explicativo. Ello supone en el observador la posesión de un *acceso privilegiado* a una realidad objetiva, aspecto que hace que los observadores no se responsabilicen de los desacuerdos en sus explicaciones, cuya validez no depende de ellos. *Es en este camino explicativo donde una pretensión de conocimiento es una demanda de obediencia*⁵.

En el camino explicativo de la objetividad entre paréntesis o constitutiva, el observador acepta que es un sistema viviente, que sus actividades cognitivas son fenómenos biológicos, que son explicables en él, surgiendo como fenómenos biológicos en su realización como un sistema viviente, y aun más: *el observador tiene que aceptar como sus características constitutivas todas las características constitutivas de los sistemas vivientes, particularmente sus incapacidades para distinguir en la experiencia lo que en la vida diaria distinguimos como percepción e ilusión*. Aceptando el observador sus condiciones e incapacidades biológicas cualquier explicación que él o ella realice sobre entidades que existen independientemente de lo que

4. Ver: Morin, Edgar. *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, Gedisa Editorial, 1994, p. 66.

5. Maturana, Humberto. *La objetividad. Un argumento para obligar*. Santiago de Chile. Dolmen, 1997, ps: 20-22.

hacen en un dominio de realidad objetiva *se vuelve o absurda o vacía porque no existe operación del observador que pueda satisfacerla. En el camino de la objetividad entre paréntesis, la existencia es constituida con lo que el observador hace, y el observador trae a mano los objetos que él o ella distingue con sus operaciones de distinción, como distinciones de distinciones en el lenguaje*⁶. Todo esto conduce a pensar con Maturana que en el dominio explicativo de las ontologías trascendentales, donde la existencia es independiente de lo que el observador hace, existe LA REALIDAD y EL UNIVERSO, (acentúense los artículos determinativos) mientras que en el dominio de las ontologías constitutivas, donde la existencia depende de lo que el observador hace, existen MUCHAS REALIDADES y UN MULTIVERSO.

A comienzos del siglo XX la física se halla en la paradoja de la observación de dos fenómenos que aparentemente eran uno: corpúsculo y onda, paradoja que resuelve Heisenberg al plantear que son ambas cosas al mismo tiempo y que el problema no es del objeto, sino de las perspectivas y relaciones que el observador crea con su objeto de estudio, relaciones que intervienen en el objeto y lo transforman. Si el observador y sus condiciones de observación privilegian la posición, indeterminan el estado de movimiento (corpúsculo), si privilegian el movimiento, indeterminan su posición (onda). De esto surgen dos enseñanzas: una, cada vez que un observador y sus condiciones de observación determinan algo, intervienen en el objeto transformándolo, y dos, emerge el principio de complementariedad partícula/onda y por extensión este principio pasa a la biología en la complementariedad individuo/especie y a las ciencias sociales en las complementariedades, sujeto/objeto, individuo/grupo, individuo/sociedad, grupo/sociedad, etc.

Casi al mismo tiempo el conocimiento es confrontado con el teorema de Gödel, que en escritura de Ibáñez dice: *"...una teoría no puede ser a la vez consistente (todas las proposiciones son verdaderas) y completa (todas las proposiciones son demostrables); habrá al menos una proposición que siendo verdadera no es demostrable"*⁷.

6. Ibid, ps: 23-24.

7. Ibáñez, Jesús. "Las posiciones del sujeto". En : *Nuevos Avances en Investigación social. La investigación social de segundo orden*. Suplementos 22, Anthropos, Barcelona, octubre de 1990, p. 35.

Los principios de indecibilidad (Gödel) e incertidumbre (Heisenberg) retiran del pensamiento científico los principios de objetividad, determinismo y predictibilidad y al mismo tiempo reintroducen el sujeto, los instrumentos y las condiciones de la observación en el proceso cognoscitivo. En la misma época el psicoanálisis muestra la posibilidad de que el sujeto puede tomar a los demás sujetos como objetos y tomarse a sí mismo como objeto, si bien del deseo y el placer, (narcicismo) hecho que comienza a imbricar lo uno en lo otro.

Pese a estos avances científicos las disciplinas socio-humanísticas permanecen ancladas en la separación sujeto/objeto y por lo tanto en la objetividad sin paréntesis como uno de sus principios fundamentales. Pero este nos es un problema del pasado, ni solo de los países centrales, es un problema que nos afecta a todos en la posibilidad constructiva del conocimiento en nuestro presente, es decir, nos muestra los constreñimientos y el peso del pasado que hoy en nuestro *hic et nunc* y en nuestro cuerpo-mente-espíritu está presente. Dicho de otra manera, gran parte de nuestra historia latinoamericana y colombiana, como cambio social y como transformación del conocimiento no ha ocurrido, se ha estancado en nuestras universidades, donde los saberes (y los micropoderes) no evolucionan; por comodidad y por estar cercanos al estado más probable, se niegan a aceptar lo nuevo, a involucrarse en el aquí y ahora, siempre perenne y transformativo del conocimiento.

Estos científicos preconizan la construcción del conocimiento en las ciencias sociales desde las perspectivas clásicas donde se investiga desde el método hipotético-deductivo que contempla la observación, la experimentación, la medición y la precisión, donde la búsqueda queda restringida al establecimiento de la simplicidad en las leyes del universo. Según Morin: *La concepción del mundo de la ciencia clásica se funda en efecto en dos postulados racionalizadores: 1) la coincidencia entre inteligibilidad lógico-matemática y las estructuras de la realidad objetiva; 2) el principio de la razón suficiente que le da una razón de existir a todo lo que es*⁸. Desde esta concepción del mundo

8. Morin, Edgar. *El método IV*, p. 231. En pie de página cita a Leibnitz sobre la razón suficiente: *Nunca ocurre nada sin que haya una causa o al menos una razón determinante, es decir que pueda servir para dar razón a priori de porqué esto es existente, y porqué esto es así, en lugar de otra manera.*

la construcción del conocimiento conlleva los principios de disyunción y reducción. El primero como conocimiento a partir de la división del todo en pequeñas unidades manipulables (análisis). Esto en las ciencias sociales conlleva a delimitar y desgajar el objeto de estudio de una manera artificial haciendo cortes a ciegas que no posibilitan instituir la ligazón entre los niveles físico, biológico, antropológico, psíquico y noético. El segundo, o sea, la reducción, consiste en que cada una de las ciencias o disciplinas se atribuyen la única verdad o la única posibilidad de acceso al conocimiento, reduciendo a su conocimiento insular aquello que pertenece al archipiélago o al continente.

Cómo reinsertar el sujeto en su puesto

La manera de percibir de un observador se constituye en el punto de encuentro entre su capacidad de percepción y su capacidad lingüística, ambas interrelacionan al observador y la cultura. Lo real para ser "conocido" ha de ser codificado, imaginado y abstraído. Para ello se le categoriza en el tiempo, espacio, relación, cantidad, cualidad y modalidad entre otros, es decir, en el *aquí y el ahora* del observador y de su relación e interacciones con lo real. Lo real es traducido al lenguaje humano, lo cual pone en evidencia la imposibilidad de sustituir lo real, porque la traducción no es idéntica a lo real: *El conocimiento humano traduce en su propio lenguaje una realidad sin lenguaje: los impulsos físicos son los que excitan nuestros receptores sensoriales y las transformaciones y son los circuitos bio-electro-químicos los traducidos a representaciones, las cuales son traducidas a nociones e ideas. Pero los impulsos físicos, los circuitos eléctricos y químicos, los receptores sensoriales, los nervios y el cerebro son ellos mismos representaciones y nociones. Finalmente nuestra única realidad inmediata es nuestra representación de la realidad, y nuestra única realidad concebible es nuestra concepción de la realidad*⁹.

La traducción de lo real mediada por un observador en señales, símbolos/signos, lenguajes y discursos constituye la realidad

9. Morin, Edgar. *El método III*, p. 227.

inmediata del sujeto cognoscente, el cual accede a lo real simbolizado a falta de poder acceder a lo real constitutivo. Los procesos de aprehensión, comprensión y descripción están sujetos al orden simbólico, a la cadena de representaciones, subjecciones y órdenes que varían de acuerdo a las sociedades históricas, a las culturas, a sus sistemas de modelización primarios, a los grupos sociales y hasta a los individuos, dado que cada percepción individual depende de su vivencia marcada por su deriva personal e intranferible. El orden simbólico, que se configura dentro de órdenes socio-históricos y noéticos definidos, constituye el mundo de las representaciones, las nociones y los conceptos, los cuales poseen su propia diversidad en niveles de los que emerge el lugar y la relación sujeto/objeto, el aquí y el ahora del conocimiento.

Ibáñez, recogiendo pensamientos de varias investigaciones, dice que para que haya conocimiento en el mundo, para que el mundo pueda conocerse a sí mismo tuvo que bifurcarse en un mundo posible de observar y un mundo capaz de observar. Este pensamiento nos conduce a la búsqueda de los caminos y bifurcaciones en los cuales como observadores tenemos que buscar el sujeto como esa parte del universo capaz de conocer, y reconocer en el universo su capacidad de producir observadores¹⁰. En otro lugar, nos plantea que el sujeto cognoscente ha ocupado distintas posiciones, correspondientes a las tres grandes olas de la física: en la física clásica el sujeto es absoluto, tiene solo un punto de referencia para observar, en la física relativista, su lugar de observación es múltiple y, en la física cuántica el sujeto se hace reflexivo observando al objeto y observándose a sí mismo y a la observación¹¹.

Lo anterior nos permite entender cómo se presenta la relativización del sujeto y el objeto de acuerdo a los órdenes simbólicos que constituyen diversas maneras de concebir y percibir el mundo. El conocimiento humano es la traducción de la percepción del mundo

10. Ibáñez, Jesús. *Investigación social de segundo orden. 1.El problema*. En *Anthropos, Suplementos*, 22, Barcelona, octubre de 1990, p. 181.

11. Ibáñez, Jesús. *Las posiciones del sujeto*. En : *Antrrhopos, Suplementos*, 22, Barcelona, Octubre, 1990, ps: 34-36.

real a partir de los símbolos, de la percepción de discursos y teorías que los seres humanos en sus conversaciones sobre el mundo y sus estados, infieren y/o conciben como eventos, leyes, fenómenos, sistemas, etc. Estos procesos implican computaciones y cogitaciones mediatizadas por las informaciones, representaciones y expectativas que la vida en sus quehaceres conlleva, posibilita y obstaculiza. En términos de Morin, la traducción es el resultado de operaciones del cerebro-mente-espíritu. Estas operaciones obedecen a reglas, principios, normas, esquemas y categorías que son del orden de lo biológico, lo antroposocial, lo cultural, lo noético y de la experiencia vivida¹².

Estos planteamientos nos conducen a pensar que esa parte del universo capaz de observar el universo y sus estados es el sujeto, entendido a la manera de Morin:

“La noción de sujeto, según la definición multidimensional que he dado (a la vez organizacional, lógica, ontológica, existencial) puede y debe ser generalizada en todos los niveles de individualidad que se han constituido en el universo viviente, es decir, en el segundo grado de los seres policelulares (y particularmente en los individuos del segundo tipo del reino animal) y en el tercer grado de las sociedades de insectos y las sociedades humanas. El sujeto emerge de la auto-(geno-feno-ego)-eco-re-organización, no como epifenómeno tardío, sino como foco lógico, organizacional, computante, práctico, etológico existencial del ser fenoménico o individuo¹³.”

La entrada del sujeto en las ciencias sociales contemporáneas requiere entenderlo como una parte del mundo, verlo en su historia y sus transformaciones culturales, comprenderlo, comprenderlo y describirlo como *unitas multiplex* que es a la vez físico, biológico, social, lingüístico, psíquico, cultural, etc., capaz de realizar dos actividades procesuales que le permiten las relaciones y actuaciones consigo mismo y con el entorno: computación y cogitación.

12. Para una ampliación de los procesos cognoscitivos al nivel de la relación cerebro-espíritu, ver: Morin, Edgar. *El método III, capítulo III*.

13. Morin, Edgar. *El método II. Vida de la vida*. Madrid, Ediciones Cátedra, 1983, p. 320.

La actividad computante entendida como *manipulación/tratamiento, en formas y modos diversos, de signos/símbolos* donde se realizan *operaciones de asociación (conjunción, inclusión, identificación) y de separación (disyunción, oposición, exclusión)*,¹⁴ operaciones que le permiten un conocimiento de su mundo interno y externo, organización interna y comportamiento en el entorno, aspectos que Morin sintetiza diciendo que *la computación viviente es a la vez organizadora/productora/ comportamental/cognitiva*.

Todo sistema viviente desde el mismo momento de su constitución es un ser que realiza una serie de intercambios con el entorno, pero para realizar esas operaciones primero debe configurarse como sujeto computante, por medio del proceso autopoietico que le permite organizar su propia organización con la cual realiza la autorreferencia, es decir, constituye su propia identidad. Al constituir su identidad lo hace a partir de computaciones que realiza en el sistema binario diferenciando *sí/no sí*. Todo aquello que no sea *sí mismo* es una alteridad y forma parte del entorno y de los sistemas en el entorno. Este aspecto cognoscitivo de la computación lo comparten todos los sistemas vivientes de la ameba al homo sapiens.

La actividad cogitante, propia del sistema viviente humano por operarse en el lenguaje de segunda articulación, realiza operaciones que generalmente llamamos habla, discursos, textos, con los cuales interactúa con sus semejantes en conversaciones sobre el mundo y sus estados, incluyéndose a sí mismo, reflexivamente en el mundo. En el sujeto humano estas operaciones no son dos momentos, ni están separadas, forman una unidualidad llamada por Morin *compútica-cogística*, sin la cual, el pensar humano sería imposible.

El sujeto pensante ya es sujeto en el lenguaje y por lo tanto en el mundo simbólico, es un sujeto social humano capaz de referirse a sí mismo y a lo que considera su alteridad, capaz de crear mundos

14. Morin, Edgar. *El método III. El conocimiento del conocimiento*. Madrid. Ediciones Cátedra. 1994, p. 51.

posibles en sus múltiples relaciones y expresarlos/describirlos en el lenguaje. Este sujeto (que es individual y colectivo) vive en interacciones internas de sus componentes como sistema viviente autopoiético y cerrado organizacionalmente, y en interacciones externas con el entorno y los sistemas en el entorno como sistema abierto energética e informacionalmente.

Su entorno y su alteridad no son algo que exista a priori y sin el concurso del sujeto. El entorno llamado realidad externa en el viejo paradigma, solo puede existir en la medida en que haya un sistema viviente que comience a vivir su autopopiesis, a generar sus límites, su autorreferencia, su identidad, y a diferenciarse del entorno y de los sistemas en el entorno por medio de operaciones distincionales. Las distinciones son las operaciones compúatico-cogísticas que permiten la emergencia de aquello que llamamos entre los humanos conocimiento y ciencia. El sujeto crea el entorno que le ha brindado las posibilidades materiales, energéticas e informacionales como sistema, lo que significa que el sujeto humano crea y recrea continuamente sus condiciones internas y sus relaciones con el entorno que es representado en el mundo simbólico en conversaciones a través, en, y por medio del lenguaje.

En otras palabras, el sujeto se refiere a sí mismo y se refiere a lo demás (alter, entorno, mundo) y lo hace como centro de su mundo, desde su percepción y su perspectiva, desde su aquí y ahora, y lo hace desde su mundo simbólico y su mundo imaginario con los instrumentos que le brinda la sociedad histórico-cultural que lo contiene y configura, instrumentos inscritos en su biología y su ser socio-antropológico y noético que se expresan en el conversar y el describir como visión del mundo, ideología, teoría, ciencia, religión, etc., es decir, aquellos que en ciencias sociales se han llamado los presupuestos científicos, ideológicos y estéticos con los cuales interactuamos con el mundo y tratamos de describirlo.

En el referirse a sí mismo y a los demás, es donde el sujeto humano construye sus discursos y explicaciones/descripciones con las que se ubica en el mundo, lo explica y al explicarlo se explica a sí mismo como parte de ese mundo, todo ello en el discurso o en las llamadas conversaciones por Maturana. Ello implica entender que

los discursos explicativos y descriptivos, antes que expresarse sobre el mundo, o cuando se expresan sobre el mundo, primero y en forma no explícita se están expresando sobre el sujeto en el lenguaje que es el sujeto hablante/cogitante que conversa del mundo desde el mundo y en el mundo, hecho que nos presenta un sujeto que para referirse al mundo no puede excluirse de él, lo que introduce el concepto de reflexividad en toda apreciación que el sujeto realice en sus conversaciones.

Sujeto del lenguaje, el sujeto expresa sus vivencias y pensamientos sobre el mundo en un universo simbólico por medio de distinciones y diferenciaciones que sus mundos antropológico y cultural ponen a su disposición. Uno de los bloques distintivos/diferenciales que el sujeto puede crear es la ciencia, y entre ella las distinguidas como disciplinas sociales y humanas, por medio de las cuales los observadores sociales tratamos de darnos un lugar en el mundo. Esto homologa las ciencias sociales a las religiones y los mitos que también generan discursos que dan un lugar en el mundo y amplían/construyen las posibilidades auto y exo-referenciales de los sujetos individuales y de los sujetos colectivos.

Entendido el sujeto humano como sistema viviente, llega a su proceso de identidad por medio de las distinciones/diferencias que su sistema computacional-cognitivo elabora con relación a sí mismo y al entorno con el cual se comunica interactuando con él por medio de operaciones de selecciones y elecciones en las cuales toma y/o rechaza del entorno los elementos que allí encuentra. La diferenciación con el entorno le permite su identidad, lo que a su vez le permite su relación con la alteridad, con todo aquello que no es él mismo como sistema.

En el caso de los sistemas vivientes antropológicos el sistema computacional-cognitivo se realiza fundamentalmente en el discurso, con el cual, se realizan las distinciones, que crean las diferencias que crean la identidad del sistema y al tiempo que permiten las relaciones con el entorno, permiten la emergencia de un pensamiento y de una consciencia de sí que se realiza en conversaciones inter, trans y metasubjetivas con las cuales los seres humanos dan cuenta de sí mismos, de su entorno y de su mundo, es decir de mundos posibles e improbables al mismo tiempo.

Las descripciones que los sistemas humanos realizan de sí mismos, de su entorno y del mundo se dan solamente en y desde su *hic et nunc*, es decir, en y desde su lugar y su tiempo, desde su ubicación socio-cultural, aspecto que permite ubicar y explicar las descripciones de sujetos históricos con sus propias perspectivas, percepciones y conceptos que nos hablan de su tiempo como evolución y de su espacio como cultura, es decir, como distinciones y diferenciaciones. Estas operaciones no se realizan de un sujeto externo a un objeto, sino de la reflexividad sujeto-objeto que trataremos adelante.

El sujeto biológico

El devenir del mundo físico en sus múltiples y azarosos movimientos, encuentros y transformaciones en sus elementos, genera la vida en este mundo que vivimos y que percibimos y pensamos porque de él venimos, en él estamos y vivimos. La vida, en lo que conocemos de ella por la biología, parece tener algunas posibilidades contrarias a las del mundo físico, pues mientras este presenta un determinismo acorde con la segunda ley de la termodinámica, que por su trabajo produce entropía, la vida se va presentando en una forma cada vez más compleja, viviendo, trabajando y transformándose en forma neguentrópica. La vida se opone, por medio de la información a llegar al estado más probable.

De esto nos interesa la vida animal, la cual, constituye el sujeto desde el mismo momento de su configuración. No hablaremos de los azares del origen de la vida, sino de la vida misma en el sujeto como sistema viviente autopoietico: La autopoiesis es primariamente la autoproducción de las células, proceso por medio del cual todo sistema viviente produce y reproduce continuamente su organización y los elementos que la componen. Esta operación supone la clausura del sistema.

Los seres vivos con sus dispositivos y comportamientos de nutrición, defensa, huida, ataque, etc., representan actividades *de sí para sí*, extrañas al mundo físico y establecen una frontera viviente con el entorno que les permite nutrirse y rechazar las amenazas.

Al mismo tiempo, el ser viviente se pasa la vida en producir, resguardar, salvaguardar su vida, que coincide con su unidad, integridad: sí mismo¹⁵. Los seres vivos, tienen un conocimiento de sí y para sí que les permite la organización y la acción porque son capaces de realizar la distinción *Si/no-Sí*. Morin explica ampliamente la emergencia en los seres vivos del proceso de identidad y de cognición que hace de ellos un sujeto computante entendiendo por computar también: evaluar, estimar, examinar, suponer, conjunto que une o confronta lo que está separado, que separa o disjunta lo que está unido¹⁶.

En el estar vivo en su propia organización e informar/comunicarse, vivir en-con el entorno emerge el sujeto como sistema viviente, donde la computación *es una computación no solo auto-ego-referente (en la que el ser se constituye en centro de referencias), sino también ego-auto-céntrica (en la que el ser se constituye en centro privilegiado de su universo)*¹⁷. Con la auto-ego-referencia, el auto-ego-centrismo y la auto-trascendencia el sujeto se completa, o como dice Morin: *"De este modo se afirma en un puesto privilegiado y único, donde deviene centro de su universo, y de donde excluye a cualquier otro congénere, incluido su gemelo homocigoto: Es la ocupación exclusiva de ese puesto ego-céntrico lo que funda y define el término sujeto"*¹⁸.

En su desarrollo de una teoría del sujeto biológico Morin plantea el concepto de sujeto comportando una dimensión lógica (referencia a sí), una dimensión ontológica (el ego-auto-centrismo, de donde se deriva la ego-auto-trascendencia), una dimensión ética (distribución de valores) y una dimensión etológica (ego-auto-finalidad)¹⁹.

El ser viviente humano comparte con los demás animales estas características como sistema viviente, pero tiene otras, propias de los mamíferos y de los homínidos bípedos (como emocionar y ser social) y nuevas emergencias como sujeto antro-po-social (lengua,

15. Morin, Edgar. *El método II. Vida de la vida*. Madrid, Ediciones Cátedra, 1983, p. 187.

16. *Ibid.*, p. 192.

17. *Ibid.*, p. 193.

18. *Ibid.*, p. 196.

19. *Ibid.*, p. 199.

cultura). Morin propende por la biologización del sujeto: *La definición de sujeto que se nos impone no reposa ni en la consciencia, ni en la afectividad, sino en el ego-auto-centrismo y en la ego-auto-refrencia, es decir, la lógica de organización y de naturaleza propia del individuo viviente: es pues, una definición literalmente bio-lógica*²⁰.

Aunque comparte rasgos distintivos con los unicelulares y multicelulares, el ser viviente humano, puede decirse, llega al cenit de lo que hoy podemos distinguir como sujeto, pero como sujeto biológico sigue compartiendo dos principios fundamentales:

1. El principio de inclusión llamado por Morin auto-(geno-socio)-centrismo, principio que nos muestra cómo las células, aunque siguen siendo individuos-sujetos, cuando forman parte de un mega-individuo, trabajan y operan para este formando parte de una comunidad en la cual participan en un circuito trans-subjetivo, que en la sociedad humana permite por un lado el ego-centrismo individual como distinción de cualquier otro ego al que se excluye, el socio-centrismo que incluye individuos de las mismas características y/o intereses y al mismo tiempo como distinción-diferenciación excluye a cualquiera otra comunidad y a sus individuos. El principio de inclusión es el que permite y a la vez regula la formación de grupos y sociedades animales y humanas.
2. El principio de exclusión por medio del cual un sujeto se centra en el espacio/tiempo de su mundo en el cual no tiene cabida ningún otro sujeto, dado que nadie puede decir *yo* por otro. En el devenir de la historia humana ha primado el principio de inclusión que ha permitido la formación de los sujetos colectivos como familia, comunidad, tribu, etnia, pueblo, grupos y clases sociales, etc., pero no se ha anulado el principio de exclusión que tiene su historia en las dominaciones, guerras, predaciones, ideologías, religiones, etc., que excluyen y hasta destruyen al otro que ven como diferente/divergente.

Los principios de inclusión y exclusión realizan un permanente juego dentro del sujeto que cuando ama, se asocia, se comunica, etc., es decir, cuando forma comunidades y sociedades, el principio

20. Ibid, p. 195.

de inclusión subordina al de exclusión y llega al altruismo que incluye el sacrificio por la familia, las ideas, la patria, la religión, la propiedad privada, etc., pero también en nombre de las cosas que considera sagradas y por las cuales se sacrifica aflora el principio de exclusión y cualquiera otro que se le aparezca como diferente-divergente y se salga o no sea de su comunidad étnica, religiosa, ideológica, política, científica, etc., queda excluido y en ciertos momentos en peligro de ser desaparecido. Este juego es parte de la historia de las sociedades humanas, donde hay dolorosos ejemplos de exterminios, etnocidios, violencias, desplazamientos, guerras religiosas, políticas, económicas, etc. Entre los animales la exclusión es menos traumática que entre los humanos y se realiza por territorio, posesión sexual, status, jerarquía y otras relaciones, pero nunca llega al exterminio del otro semejante/divergente.

Hablar del sujeto biológico es hablar de las complementariedades individuo/grupo, individuo/especie e individuo/sociedad. No existe el individuo-sujeto fuera de un grupo humano, fuera de la especie y de la sociedad, así como no puede existir un grupo humano o una sociedad sin sujetos individuales. Unos y otra se generan mutuamente, la parte está en el todo que está en la parte. Esta configuración y producción mutuas no son propiamente humanas, devienen de la historia de la vida. Hablando de las sociedades de primates superiores Morin nos dice:

La diversidad y la variedad de individuos sustenta la diversidad de roles y estatutos que proporcionan a la sociedad jefes, servidores, marginados; dicha diversidad no se dispersa al azar (con lo que se llegaría a la desorganización de la sociedad por entropía), sino que se integra en la jerarquía y el rol de forma semialeatoria, con lo cual se obtiene una cierta flexibilidad auto-organizativa (orden/desorden). Apuntemos, así mismo, que la diversidad individual coproduce en cierto sentido la diferenciación jerárquica del estatuto y del rango en los que se integra. Pero en esta coproducción la sociedad dispone de patterns transindividuales, en especial la clase y el rol, que permanecen estables mientras los individuos pasan de la adolescencia a la madurez y a la senectud, de una clase a otra, de un rol a otro, mientras descienden y se remontan de nuevo en la escala jerárquica del rango²¹.

21. Morin, Edgar. *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología*. Barcelona, Kairós, 1992. ps: 43-44.

La sociedad animal, por lo menos entre los primates superiores, tiene elementos organizativos y configurativos de sí misma y de los individuos, que en las sociedades humanas llegan a desarrollarse aún más, como la clase y rol, que se diversifican hasta lo imaginable, especialmente el rol. La sociedad constriñe a los individuos con ciertas reglas, coacciones y jerarquías, pero al mismo tiempo les proporciona el espacio y los sentidos de su propia realización y auto-eco-organización. El individuo juega en los marcos que le brinda la sociedad y la variedad individual ocupa los lugares y los roles de la variedad social. La diversidad individual y sus impulsos de expansión chocan con los límites sociales y la sociedad vive continuamente en ajustes y reajustes (conflictos) entre las actividades individuales y los reacomodamientos sociales, generando complejidad, es decir, interretroacciones entre los individuos, entre estos y los grupos y entre los grupos y el todo social y entre el todo social, los individuos y los grupos. Los individuos como tales no pueden dejar de ser egocentristas, pero al estar inmersos en los grupos y en la sociedad se tornan socio-centristas al constituir sujetos colectivos. Sus relaciones son complejas, es decir, contradictorias y complementarias, individuales y colectivas. Complementarias en la convivencia, la aceptación de la alteridad, la cooperación, la solidaridad, etc., contradictorias en la competición, el antagonismo y las jerarquías que generan conflictos entre los sujetos individuales como en los colectivos y de estos con la unidad global como lo demuestran diversos tipos de movimientos sociales.

La complementariedad individuo-sociedad no da cuenta del devenir socio-biológico, es necesario incluir la especie, pues hay elementos genéticos que inciden en lo social, pues como dice Morin:

...la vida social extrae una simbolización de las relaciones biológicas fundamentales de reproducción preexistentes (sexualidad, afecto madre-hijo, incompatibilidad entre machos) y la transporta hasta un plano situado por encima y más allá de éstas, a fin de desarrollar su propia organización. Por ejemplo, un simbolismo derivado de la relación sexual es empleado entre machos para expresar la sumisión y el servilismo (presentar el trasero), un simbolismo de la relación madre-hijo sirve para

manifestar relaciones amistosas o de apaciguamiento (aseo, despulgado, despiojado, caricias diversas). (...) La sociedad y el individuo están al servicio de la especie, la especie está al servicio de la sociedad y del individuo, pero siempre en forma compleja, con una zona de ambigüedad, contradicciones e indecisiones. Y ciertamente son estas ambigüedades, estas contradicciones, estas indecisiones las que la humanidad elevará a un nivel jamás conocido²².

De esta manera, una cantidad de hechos sociales nos llegan de la biología y no son propiamente humanos como ha pretendido el antropocentrismo impuesto por la cultura judeo-greco-cristiana y algunos de los desarrollos de su pensamiento como el antropologismo, el historicismo y el sociologismo, que nos separaban del parentesco biológico, social y psíquico con las otras especies.

En relación a las herencias biológicas del humano Morin no solo las enumera, sino que las problematiza, las hace complejas. Por ejemplo, muestra que el principio de jerarquía en sus dos caras, una integradora, la otra de desigualdad y explotación del mono por el mono. Explotación y desigualdad que en la sociedad humana, específicamente en la moderna, conlleva, según Ibáñez, tres niveles: explotación de la naturaleza por el hombre, explotación del hombre por el hombre y autoexplotación²³. En las sociedades de primates hay fuerzas de desorden (conductas aleatorias, competiciones, conflictos) que son entropías sociales debidas a aleatoriedades individuales y a antagonismos organizativos, pero ese desorden se manifiesta en forma ambigua, pues es uno de los componentes del orden social (diversidad, variedad, flexibilidad, complejidad) y también es amenaza de desintegración. El desorden juega con el orden y la organización de diversas maneras.

Absorbido, expulsado, recuperado, metamorfoseado, el desorden renace sin cesar y lo mismo hace por su parte el orden social. Aquí es donde aparece la lógica, el secreto, el misterio de la complejidad y el sentido

22. Ibid, ps : 47-48.

23. Ibáñez, Jesús. *Las paradojas de la investigación social*. En :Nuevos avances en la investigación social. La investigación social de segundo orden. Anthropos. Suplementos # 22, octubre de 1990, p. 182.

profundo del término auto-organización: una sociedad se autoproduce sin cesar porque constantemente se está autodestruyendo²⁴.

Otros rasgos sociales como el compañerismo, la afectividad, el emocionar, el rechazo, la competencia, la subordinación, el oportunismo, el juego, el ritual, etc., tampoco son solamente humanos, los compartimos con los simios superiores y con otros mamíferos.

Ya se habrá dado cuenta el lector documentado, que venimos hablando de un objeto, del cual se resiste a hablar la cultura occidental, hemos dicho varias cosas de él, pero ni siquiera lo hemos mencionado, tal vez arrastrados por nuestro paradigma oculto: se trata de *el cuerpo*. Es imposible hablar de sujeto biológico sin una corporeidad, al igual que de sujeto psíquico, lenguajeante y social. Todos ellos están corporeizados en este ente que es a la vez físico, biológico, psíquico, simbólico/simbolizado, deseante, pues el cuerpo es el tejido en el cual se halla la urdimbre biológica atravesada por la trama simbólica y cultural. Todas las culturas a su modo han realizado la doma del cuerpo, es decir, la inscripción de su mundo simbólico en los cuerpos-cerebros-mentes. De esta manera se crea el cuerpo disciplinado, social, que es el cuerpo (actuante y pensante) aceptado por los otros en cada una de las descripciones particulares del mundo que son las culturas.

La cultura occidental cristiana ha invisibilizado el cuerpo, lo que significa que lo ha separado del yo por medio de la dicotomización alma-cuerpo, lo que significa un especial modo de destrucción/mortificación del cuerpo en aras de la salvación del alma. En este sentido es una cultura esquizoide, atacada por un enemigo implacable: el pecado, o sea, la historia. El opacamiento del cuerpo conlleva a pensar en un cuerpo prestado y ausente, un cuerpo que no es propio y que funciona como una máquina de múltiples roles en el entramado de las convenciones sociales. En el comportamiento cotidiano privado se es una persona y en el comportamiento e interacción con otros se es otra; la primera sustenta el verdadero yo, la segunda un yo falso. Así el cuerpo es un lenguaje

24. Ibid. p. 50.

y como todo lenguaje es instrumento para decir verdades y mentiras, para mostrar y ocultar. La normalidad cultural es ser doble, pero este juego llega a su patología cuando el falso yo se hace omnipresente, se autonomiza en las rutinas corporales y se impone a tal punto que las acciones corporales resultan *muertas, irreales, falsas, mecánicas*²⁵.

El cuerpo como lenguaje es un cuerpo simbolizado y nosotros como seres humanos no tenemos otra posibilidad de cuerpo que la que nos da el mundo simbólico de la lengua y de los intercambios culturales. Nuestro cuerpo como todo objeto no es un objeto objetivo separado del observador, es un objeto objetivado por la actividad subjetiva del observador, es una creación conjunta y reflexiva del objeto y del sujeto²⁶. Esto implica la necesidad de comprenderlo como cuerpo cultural y por lo tanto construido y/o condicionado con elementos de la actividad económica que provee su supervivencia física y biológica, por la estructura política y social de la cual puede ser holograma en cuanto jerarquías, tiempos y espacios, y de la visión del mundo en cuanto es pensado desde la ciencia, el arte, el mito²⁷.

El cuerpo y su percepción-concepción son una síntesis hologramática de la totalidad social, un artefacto en el cual se han inscrito y/o tallado las más bellas imágenes y las más desgarrantes y mesquinas usurpaciones y depredaciones. El cuerpo individual con su cerebro-mente-espíritu individuales/colectivos como la más alta creación humana comporta la evolución biológica, la antroposocial, la cultural, la psíquica y la noética. El cuerpo, nuestro cuerpo es el nudo gordiano más difícil de desatar, pues en él convergen elementos polisistémicos que lo hacen *unitas multiplex*. Combinar, comprender y describir las interpenetraciones y niveles que se abocan en él, es una tarea no emprendida del todo, pero muy

25. Laing, R. D., citado por Anthony Giddens en : *Modernidad e identidad del yo*. Barcelona. Península, 1997, p. 82.

26. Ver: Navarro, Pablo. *Tipos de sistemas reflexivos*. En : *Nuevos avances en la investigación social. La investigación social de segundo orden*. Anthropos. Suplementos # 22. Barcelona. octubre de 1990, ps :52-55.

27. Ver: Pinzón C. Carlos E. Y Rosa Suárez P. *Las mujeres lechuza. Historia, cuerpo y brujería en Boyaca*. Santafé de Bogotá, Ican/Colcultura-Cerec. 1992, ps. . 33-34.

necesaria de realizar en los estudios sociales para mejorar nuestra intelección reflexiva.

Estos sistemas que se interpenetran con sus estructuras, funciones, cerramientos, aperturas, acoples estructurales, relaciones intersistémicas y relaciones sistema/entorno son uno de los problemas que plantea la epistemología actual como aspecto a desarrollar en pro de una teoría global y compleja. Los diversos sistemas que convergen en el sujeto biológico y que se interpenetran son los sistemas vivientes, sociales, psíquicos, noológicos, comunicacionales, gnoseológicos, etc., los cuales se realizan, originan y sustentan unos a otros en una relación sistémica, lo que implica que cuando uno de ellos falla, los otros se resienten y hasta desaparecen. *Todo sistema que participa en la interpenetración realiza en sí mismo al otro como diferencia entre sistema y entorno sin desintegrarse a sí mismo. Entonces, cada sistema puede integrar su propia superioridad de complejidad en relación con el otro, sus propias maneras de descripción, sus propias reducciones y, con base en ello, poner a disposición del otro su propia complejidad*²⁸.

El sujeto en la lengua

Algunos elementos constitutivos y actuantes del individuo-sujeto devienen de la biología (códigos genéticos), otros de la sociobiología, (relaciones familiares, sociales), otros de las formas informacionales-comunicativas computadas, propias de los sistemas vivientes (distinciones/diferenciaciones, elecciones). Hay una que aunque puede tener prototipos biológicos anteriores si es muy propia de los humanos: el hablar o lenguajear, o lo que es lo mismo, expresarse simbólicamente por medio de signos, de lenguajes. Es importante entender que el sujeto humano existe en el lenguaje, el lenguaje existe en y por los sujetos, los sujetos encarnan la cultura, la cultura contiene el lenguaje que contiene a la cultura que contiene a los sujetos.

28. Luhmann, Niklas. *Sistemas sociales*, p. 205.

No se puede hablar de lenguaje sin hablar de cultura: uno y otra se contienen, polideterminan, se engloban y se distinguen/diferencian mutuamente. Lotman y Uspenskij aseguran que el trabajo fundamental de la cultura consiste en *organizar estructuralmente el mundo que rodea al hombre. La cultura es un generador de estructuralidad; es así como crea alrededor del hombre una socio-esfera que, al igual que la biosfera hace posible la vida, no orgánica, obviamente, sino de relación*²⁹. Pero para realizar el trabajo estructurante la cultura necesita en su interior un *dispositivo estereotipizador, cuya función es desarrollada justamente por el lenguaje natural*. En este sentido los autores atribuyen al lenguaje natural el potencial de *sistema de modelización primario* y a los fenómenos culturales el de *sistemas de modelización secundarios*.

Morin va más allá de la interdependencia/interactividad lengua-cultura al decirnos que el lenguaje *Es una máquina auto-socio-organizadora que se halla dentro de la máquina sociocultural que, a su vez, es auto-eco-organizadora*. Argumenta que es una máquina en tres grados. En primer grado es de doble articulación, porque combina fonemas carentes de sentido en enunciados dotados de sentido. En segundo grado, *el lenguaje es una máquina que funciona de forma asociada a la maquinaria lógica y la maquinaria analógica, que a su vez son dependientes de las reglas fundamentales de la computación/cogitación propias de la maquinaria cerebral humana. Lógica y lingüística son dos máquinas en una, que se engranan íntima y profundamente una a otra y que se pueden reducir una a otra*. Y en tercer grado, *es una máquina que pone/a la que ponen en actividad los paradigmas, categorías, esquemas, modelos de pensar propios de cada cultura, y ésta se engrana por tanto en la máquina cultural. La maravilla es que cada una de estas máquinas está hecha parcialmente de las piezas de otras máquinas, que cada uno de estos procesos pone en movimiento y es puesto en movimiento por procesos de otras máquinas, que cada máquina funciona por las operaciones de las otras máquinas. (...) Es la máquina universal de la antro-po-socio-noosfera...*³⁰.

29. Lotman, Jurij M. y la Escuela de Tartu. *Semiótica de la cultura*. Introducción y notas de Jorge Lozano. Madrid, Ediciones Cátedra, 1979, p. 70.

30. Morin, Edgar. *El método IV. Las ideas: Su vida, sus costumbres, su organización*. Madrid, Ediciones Cátedra, 1992. ps : 166-168.

La idea compleja de Morin involucra el lenguaje conformado/ conformador en/por el mundo social que forma parte del mundo de la vida, mundos que a su vez son conformados por el mundo noológico que deviene de la bifurcación del mundo físico en dos: un mundo posible de observar y un mundo capaz de observar/ lenguajar. La metáfora de máquina de ninguna manera remite a la máquina mecánica o trivial, sino a la máquina de la vida, mucho más compleja, pues asigna al lenguaje una "vida", en la cual, las diversas manifestaciones del lenguaje como palabras, pensamientos y discursos se conciben, nacen, se deterioran, mueren, emigran, se transforman, se metamorfosean, se mimetizan, etc. Existe entonces una circularidad embuclante que incluye elementos bioantropológicos (el cerebro/espíritu humano que lo produce), sociopsíquicos (el individuo-sujeto que habla) e interacciones socioculturales que son el entorno del sistema.

Tenemos que pensar circularmente que la sociedad hace el lenguaje que hace a la sociedad, que el hombre hace el lenguaje que hace al hombre, que el hombre habla el lenguaje que le habla. Esta concepción es la que permite comprender la interdependencia y la relación rotativa productora entre el "yo" (el locutor sujeto animado por su cómputo-cogito), el "ello" (la máquina lingüística), el "se" (el ser sociocultural). Considerado desde un aspecto, todo enunciado es subjetivo, desde otro es maquinal, desde otro es anónimo, y colectivo ³¹.

Así, el sujeto humano se constituye en y por los lenguajes. El sujeto hablante y por lo tanto deseante solo se constituye en y por el mundo simbólico, cuya puerta y mansión es la cadena hablada que lo sujeta y al mismo tiempo le proporciona los espacios-tiempos del sentido. En sus posibilidades el discurso nos escinde en un sujeto de la enunciación y un sujeto del enunciado y nos representa en un significante de la misma manera que representa a los objetos y esta operación es tan importante que nos pierde y nos hace perder el objeto. Desde esta comprensión somos sujetos/ objetos que nos buscamos a nosotros mismos como sujetos y objetos en los intercambios económicos, libidinales y simbólicos.

31. Ibid. p. 166.

Esta búsqueda nos involucra en conversaciones, en los términos de Maturana:

*"He llamado conversación a este entrelazamiento de nuestra capacidad de emocionarnos y de nuestro lenguajear en nuestra vida en el lenguaje como seres humanos; y afirmo que todo lo que hacemos como seres humanos, lo hacemos en conversaciones, o mejor todavía, que toda la vida humana toma la forma de un flujo en las conversaciones, y que las diferentes clases de haceres humanos o actividades, son diferentes redes de conversaciones"*³².

La emergencia del sujeto hablante o conversador se realiza en la cadena hablada, lo que implica la existencia previa de seres vivientes humanos, que vienen configurados por una historia biológica, antro-po-social y cultural, que al momento de entrar en el lenguaje ingresan a otra historia por medio de la interiorización de la norma, cuya primera competencia es el aprendizaje de la lengua. El niño en sus primeros balbuceos es incapaz de distinguir los pronombres personales. Su aprendizaje es también el aprendizaje de sí mismo como sujeto que se realiza en conversaciones.

El acto de la conversación supone en primer lugar al *Otro presente* que no es el verdadero *destinatario*, pues el verdadero *destinatario* es el *otro ausente*. En la conversación el *Otro presente* tiene posibilidad de respuesta, siempre que se halle en estado de escucha, así esa respuesta sea el silencio, el corte de palabra o cualquiera otra actitud, como expresiones corporales³³.

El sujeto al conversar se (d)enuncia a sí mismo (implícita o explícitamente) en el habla, realiza la auto-referencia que le permite la distinción y el reconocimiento de sí y de el Otro, lo que indica que todo acto de auto-referencia es al mismo tiempo un acto de exo-referencia, dado que el *Otro presente* y el *otro ausente*, son exteriores, se hallan en el entorno, pero no son extraños al

32. Maturana R. Humberto. *La realidad: ¿Objetiva o construida ? I. Fundamentos biológicos de la realidad*. México, Universidad Iberoamericana/Antrhopos, 1995, p. 41.

33. Ver : Juranville, Alain. *Lacán y la filosofía*. Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión, 1992, ps : 95-99.

acto del habla: se habla a *tu* y se habla de *mi*, de *tu*, de él, y *tu* no puede faltar en un acto de habla, *tu* oye y reconstruye lo que dice *yo*, pero al mismo tiempo puede replicar y en la conversación, en cualquier momento y gracias a las interacciones recursivas puede convertirse en *yo* que enuncia convirtiendo al yo que hablaba en un yo que escucha. Así la conversación es un juego, un ritual de toma y daca.

Esto nos conduce a la necesidad de ubicar el lugar del sujeto. Morin piensa que su lugar es el centro de su mundo, un lugar privilegiado desde el cual una vez constituido interactúa con el entorno. Así, cada sujeto es un mundo creado que crea mundos posibles de acuerdo a su existencia en conversaciones y a su experiencia, es decir, a su interacción con el entorno del cual ha salido y con el cual no puede dejar de interactuar mientras viva.

Desde el punto de vista lingüístico el sujeto no crea la lengua, la adopta como su lengua y en la medida en que se apropia de ella, se está apropiando de la herencia cultural de su grupo social con sus valores, distinciones, pensamientos, normas y leyes. Es por medio de la lengua que el sujeto para constituirse como sujeto humano aprende y aprehende lo que debe hacer (norma) y lo que no debe hacer (ley), hecho que implica que la vida del sujeto humano se realiza en la inter, la trans y la meta-subjetividad y en las interretroacciones con otros sujetos.

La entrada del sujeto al mundo simbólico abre posibilidades que no tienen los sujetos biológicos no humanos que llegan hasta el imaginario. El sujeto antro-po-social y cultural tiene imaginario y mundo simbólico. El mundo simbólico permite la auto-reflexividad, aquel proceso por medio del cual el sujeto se toma a sí mismo como modelo de los sistemas objeto: "aquella por la que el sistema objeto refleja en su totalidad las virtualidades de la subjetividad del sujeto"³⁴.

34. Navarro Pablo. *Tipos de sistemas reflexivos*. En : *Anthropos*, Suplementos 22, Barcelona, octubre de 1990, p. 54.

La auto-reflexividad y la auto-referencia permiten al sujeto su enunciación, pero no una enunciación hacia el vacío, sino hacia otro sistema objeto que es considerado por el primero como otro sujeto.

“Es decir, el “otro”, puede considerar a “ego” como su sistema objeto, con el mismo derecho con que “ego” considera al otro como su sistema objeto. Por lo tanto cualquier intento de objetivización por parte de “ego” de la actividad del “otro” se ve amenazado por la capacidad que tiene ese “otro” de objetivizar a su vez la actividad de “ego”, incluyendo la parte de esa actividad dedicada a la objetivación del “otro”: De hecho el “otro” puede frustrar, mediante su actividad en forma de acción consciente, la objetivación de esa actividad por “ego”, y así la mentira es una forma típica de interferencia reflexiva en los contextos reflexivos”³⁵.

Llevado este pensamiento hacia la investigación social nos queda claro que el sistema objeto (individuo, sociedad) no es nada diferente al sistema observador, aún más, que el sistema observador existe-actúa por intermediación del “otro” y que la comprensión-descripción del sistema objeto, necesariamente tiene que estar tamizada por los procesos de auto-comprensión del sistema observador como sujeto en procesos de emociones y conversaciones inter y transubjetivas.

El sujeto humano para las disciplinas sociales (historia, sociología, antropología, etc.) no solo es individual (hombre, mujer, joven, hijo, etc.) sino también colectivo (familia, comunidad, grupo, clase, Estado, etc.), todos ellos atravesados por explicaciones compartidas en conversaciones que son experiencias y creaciones individuales y colectivas que forman los consensos que van entretejiendo la red fluida de las identidades, por medio de las cuales se construyen y reconstruyen continua e ininterrumpidamente los individuos y los grupos sociales.

La lengua permite las conversaciones y en ella distinciones en el pensamiento y el conocimiento. Las distinciones pronominales

35. Ibid.

son constitutivas de lugares que muestran ubicaciones de la conversación: *yo* (sujeto enunciante y punto de partida), *tu* (sujeto interpretante y punto de llegada) *el* (sujeto del enunciado y punto ausente y recordado). *Yo* y *tu* conversan como sujetos individuales, pero apenas entra *el*, emerge un nuevo contexto en el cual *tu* y *yo* constituimos un sujeto colectivo, que al instante es individual y al instante es colectivo, de ahí la metáfora explicativa de la conversación como red fluida en continua conformación. Cada vez que se enuncia un pronombre y /o un deíctico como *aquí, ahora, esto, etc.*, se está indicando un emocionar y un conversar en un tiempo y un espacio que no son estados del mundo, sino instancias del discurso que se hacen estados del mundo en el lugar y en el tiempo del sujeto enunciante³⁶.

Benveniste piensa: *"Es, con todo, un hecho a la vez original y fundamental el que estas formas pronominales no remitan a la realidad, ni a posiciones objetivas en el espacio o en el tiempo, sino a la enunciación, cada vez única que las contiene y hagan reflexivo así su propio empleo. La importancia de su función se medirá por la naturaleza del problema que sirven para resolver y que no es otro que el de la comunicación intersubjetiva"*³⁷.

El sujeto hablante, aunque puede hablar consigo mismo, generalmente conversa con otros sujetos a través de los cuales se objetiva a sí mismo en el encuentro de la alteridad que hace de su existencia y de su hacer un sujeto inter y transubjetivo, es decir que solo existe en la medida en que pueda realizar intercambios lingüísticos y extralingüísticos con otros sujetos sus iguales. Cuando habla consigo no lo hace con un lenguaje propio, usa la lengua común a su comunidad, a su entorno. Ocurre lo mismo cuando habla como observador, pues al llevar en su habla la lengua común, conlleva con ella las distinciones y formas operativas que le son comunes con los demás. De ahí la necesaria observación del observador que todo observador debe realizar en sus descripciones.

36. Ver :Ricoeur, Paul. *Si mismo como como otro*. México, Siglo XXI, 1996, ps : 18-37.

37. Benveniste Emile. *Problemas de Lingüística General I*. México, Siglo Xxi, 1979, p. 175.

Si bien el sujeto se realiza en intercambios lingüísticos, no son los enunciados que emite y recibe como entes físicos los que le dan sentido a su existencia, el sentido pertenece a las intencionalidades con que los sujetos emiten los enunciados que se intercambian al mismo tiempo o lo que en otras palabras pudiéramos llamar los espacios/tiempos que compartidos en la inter y la transubjetividad hacen inteligibles los discursos.

El sujeto al manejar la lengua es manejado por ella, pues el aprendizaje de sí mismo, del entorno y del mundo lo ha realizado en actos de habla en esa lengua que no ha sido inventada por él, sino que recibe en herencia y de la cual se apropia al mismo tiempo que es apropiado y configurada su visión del mundo por los elementos de distinción y diferenciación que el entorno lingüístico le permite. O como decía Wittgenstein: los límites de mi lengua son los límites de mi mundo.

El sujeto en la cultura

El sujeto hablante es un sujeto biológico, social, humano y cultural y por lo tanto es el sujeto/objeto de las ciencias sociales y humanas que hasta ahora lo han pensado y descrito solo en su dimensión cultural, dejando de lado su historia biológica. En los nuevos paradigmas es el sistema viviente humano (*homo sapiens* y según Morin, H. *Sapiens demens*) transformado y actuante en historias física, biológica, antropológica y cultural a las que ha modificado en la medida en que ellas lo han modificado como sistema biológico, social y cultural. En este devenir, es un sujeto polimorfo, policéntrico, polivalente, múltiple en sus múltiples realizaciones y acciones conductuales.

El sujeto humano está sujetado a la lengua y a la cultura, no puede escapar a ellas. La primera le da un lugar para los intercambios simbólicos, la segunda un lugar en los intercambios económicos y libidinales y ambas le dan su lugar en el mundo. Ese lugar en el mundo es necesario comprenderlo como un espacio-tiempo en el cual existe y se realiza física, biológica, social, psíquica, cultural y lingüísticamente como sujeto humano, que para realizarse en estas

y otras instancias necesita convertirse en observador que observa el mundo y se observa a sí mismo como parte del mundo en una realización particular, observación que realiza por medio de discursos y/o conversaciones. Este aspecto reflexivo del sujeto con sus atributos de percepción, aprehensión, pensamiento y acción discursiva y pragmática debe ser tenido en cuenta por las disciplinas socio-humanísticas que lo habían alejado de sus descripciones.

Se ha discutido mucho de la relación naturaleza/cultura en las distintas disciplinas socio-humanísticas, algunas privilegian la cultura como el mecanismo por medio del cual se domestica la naturaleza, la cual en el pensamiento judeo-greco-cristiano no solo es la naturaleza externa, sino aquella que constituye al ser como sujeto biológico y contingente, es decir el cuerpo humano, necesario de domesticar.

Esta polémica ha sido abordada de manera tajante por Morin, quien nos dice que somos ciento por ciento naturales y ciento por ciento culturales, hecho paradójico con el cual se inserta lo biológico que había sido expulsado del sujeto en el viejo paradigma. En esta situación ya es muy difícil la pregunta del origen de la cultura o su postulación como el principio rector de la humanización, pues humanidad y cultura nacen juntas, se contradicen y se imbrican en la emergencia de lo humano, juntas conforman la humanidad y por lo tanto al sujeto. La naturaleza en su acepción biológica trae su programación e información y la cultura genera otro tipo de programación e información.

Morin ha dedicado el libro *El paradigma perdido* a un esbozo global del proceso de hominización imbricando en dicho proceso los aspectos biológico y cultural. Allí nos presenta *un circuito selectivo interrelacionado que impulsa la complejidad a todos los niveles, ya sea en lo que afecta a la especie como en lo concerniente al individuo, la cultura o la sociedad:*

<i>cerebralización</i>	<i>juvenilización</i>
-	-
<i>Desarrollo de la cultura y complejidad</i>	<i>social creciente</i> ³⁸

38. Morin, Edgar. *El paradigma perdido*. Barcelona, Kairos, 1992, p. 101.

El sujeto psíquico

El sujeto hablante es sujeto en la cultura, es sujeto pensante, es sujeto de deseo, ha venido pensándose como sujeto psíquico desde la *res cogitans* o sujeto absoluto, pasando por el sujeto relativo hasta llegar al sujeto reflexivo, hechos que coinciden con las grandes olas de la física: clásica, relativista y cuántica³⁹.

Visto en su primera etapa como un sujeto cognoscente de un objeto con el cual no tiene ninguna ligadura hasta que Freud lo amarra al lazo social del reconocimiento de el otro y de su relación con él en el mundo simbólico que los subsume en la cultura y en la formación de sujetos colectivos o masas. El amarre al mundo social coincide con la relatividad en física, de tal manera que el sujeto se concibe relativo y correlativo a su intersubjetividad y el conocimiento a la multiplicidad de lugares de observación y por lo tanto ya como resultado de la intersubjetividad o consensos entre observadores.

El sujeto reflexivo como pensador del universo surge de la física cuántica que en su quehacer demostró la manera como el sujeto se introduce en el objeto deformándolo o transformándolo con su observación, de tal manera que emergió la necesidad de observar la observación y de medir la medición, hecho importante que viene a desmentir presupuestos anteriores que eran considerados fundamentos de la ciencia como la objetividad, la inexistencia del sujeto y la existencia de una realidad fuera del sujeto cognoscente. Esta perspectiva hace posible reconocer una contención mutua, una interpenetración entre lenguaje, cultura y ser humano.

39. Ibáñez, Jesús. *Las paradojas de la investigación social: una tarea necesaria e imposible*. En *Anthropos*, Suplementos 22, octubre de 1990, p. 182.

El sujeto en las ciencias sociales

El sujeto como *unitas multiplex* en las ciencias sociales se nos presenta a la observación en dos existencias: como sujeto cognoscente (investigador) y como objeto a conocer (individuo, sociedad), aspecto importante de tener en cuenta porque nos permite asumir que el sujeto es parte del objeto y que la sociedad reflexiona sobre sí misma a través de los sujetos que la observan y la describen, convirtiéndose de esta manera la observación social en un evento autorreflexivo. Pero se dirá que todos los sujetos de una u otra manera piensan y reflexionan la sociedad y eso es cierto, pues cada sujeto al lenguajear sobre su mundo es también autorreflexivo. Lo que distingue al investigador de los demás sujetos que reflexionan la sociedad es que ese es su oficio y lo realiza en forma sistemática con las reglas de juego que han desarrollado las ciencias, las ideologías y las estéticas.

La imposibilidad de separar el sujeto del objeto aunque parece propia de las ciencias, se da también en la observación cotidiana. Ibáñez en una de sus características y cáusticas observaciones nos lo dice a su modo: *Un físico es un trozo de materia que investiga la materia. Un biólogo es un trozo de vida que investiga la vida. Un sociólogo es un trozo de sociedad que investiga la sociedad. Todos son espejos que el universo se pone en su centro*⁴⁰.

Pero ni en la física, ni en la biología se da la reflexividad con tanta ostentación, imponente y complejidad como cuando un observador social estudia la sociedad, porque es un sujeto que estudia a otro sujeto que es su objeto, del cual él mismo es parte como sujeto observador, o sea, cuando la reflexividad es autorreflexividad. Entonces las relaciones reflexivas epistémicas son cada vez más profundas:

...el sujeto, para comprender tales sistemas, no solo tiene que adoptar una actitud de apertura distincional, sino que tiene que descubrir en ellos más y más rasgos característicos de su propia actividad objetivadora. O lo que es lo mismo, debe tomarse a sí mismo como modelo de tales sistemas. Se alcanza así una forma de reflexividad máximamente

40. Ibid.

compleja: aquella por la que el sistema objeto refleja en su totalidad las virtualidades de la subjetividad del sujeto ⁴¹.

Esta apreciación asegura el cambio de la perspectiva clásica de la disyunción sujeto/objeto permitiendo que el sujeto se observe a sí mismo en el objeto y vea al objeto como parte de sí mismo. Así, por ejemplo, el historiador no se dedicará a estudiar el pasado como algo que ocurrió ajeno a su existencia, su referencia y reflexividad, sino como algo que ocurrió y que tiene que estudiar porque está presente en su aquí y ahora, el sociólogo ya no podrá mirar la sociedad como algo objetivo fuera de sí mismo, el antropólogo no buscará la objetividad en las sociedades exóticas, y así con las demás disciplinas socio-humanísticas.

Solo aceptando esta reflexividad que mira al sujeto en el objeto que como sociedad es sujeto, se puede pensar que los resultados de la observación sean también reflexivos y propicien cambios a uno y otro: el sujeto se transforma en su quehacer y reflexionar ampliando su conciencia y la sociedad se transforma en las mismas circunstancias ampliando reflexividad y conciencia. O como dice Bordieu:

*"A través del sociólogo, (y aquí puede pensarse en cualquier otro especialista social, J.R) agente histórico históricamente situado, sujeto social, socialmente determinado, la historia, es decir, la sociedad en la que ella se sobrevive, se vuelve un momento sobre sí misma, se refleja y reflexiona sobre sí; y por medio de él, todos los agentes sociales pueden saber un poco mejor lo que son y lo que hacen"*⁴².

Cosa distinta a la que ocurre cuando el sujeto es considerado trascendental, pues entonces lo que hay son mandamientos y leyes o cuando el objeto es considerado ajeno y extraño al sujeto, porque entonces los resultados de la observación se convierten en instrumentos de dominación y manipulación. El que dice (dicta) manda, es el sujeto; el que oye (escucha pasiva) obedece, es el

41. Navarro, Pablo. *Sistemas reflexivos*. En *Nuevos avances en la investigación social*. p. 54.

42. Bordieu, citado por Mariano Fernández-Enguita en *Sujeto, objeto de reflexividad en la sociología*. En : Fernando Álvarez Uría et al. *Jesús Ibáñez : teoría y práctica*. Madrid, Ediciones Endymión, 1997, p. 329.

objeto. Así, las llamadas objetividades y subjetividades más primarias del viejo paradigma solo pueden existir en relaciones de dominación/subordinación, mando/obediencia, padre/hijo, maestro/discípulo en un ambiente continuo de dictados/escuchas de un supuesto saber, donde el que dicta es el poder arbitrario y el que escucha el esclavo, con circulación de información/ modelización en una relación vertical arriba/abajo. El sujeto (dominador) se nutre de la información extraída del objeto (dominado) que es comunicada al objeto por medio del poder y de sus símbolos y emblemas, o como dice Ibáñez: *Las clases dominantes se reservan el azar: poder predecir a las clases dominadas, siendo impredecibles*⁴³.

La aceptación de la reflexividad sujeto/objeto, al contrario, muestra que uno y otro son susceptibles no solo de cambio, sino que ese cambio es posible, porque la reflexión del sujeto es la reflexión del objeto en el sujeto, que a su vez es comunicada a los otros sujetos (individuales y/o colectivos) que conforman el objeto que así se ve reflexionado-reflexionando y con posibilidades de cambio en una relación horizontal. El objeto se nutre de neguentropía por la actividad observadora, comunicadora/informacional del sujeto.

En ciencias sociales clásicas ha habido diversas maneras de aprehender y explicar estas relaciones, ya suprimiendo al sujeto individual viendo solo sujetos colectivos como masas, las cuales se subdividen en clases, grupos, etc., como lo ha hecho la historia en su versión materialista, ya privilegiando al sujeto individual como lo ha hecho la sociología, ya escindiendo totalmente a los sujetos individual y colectivo como lo ha hecho la antropología estructural, para solo mencionar algunos casos.

Estas disyunciones/reducciones son cegueras de los modelos perceptivos/ descriptivos, que a su vez son modelos cognitivos que parten de la disyunción/reducción sujeto/objeto. El reconocimiento de la complejidad del sujeto y del objeto ha cambiado las cosas y lo ha hecho de manera inter-trans-disciplinaria con conocimientos que vienen de la física, la biología, la psicoanálisis, la cibernética, la teoría de sistemas, la epistemo-

43. Ibáñez, Jesús. *Las paradojas de la investigación social: una tarea necesaria e imposible*. En: *Anthropos*, Suplementos 22, Barcelona, octubre de 1990, p. 179.

logía, etc., lo que quiere decir, que cuando se reconoce la complejidad, en este caso del sujeto como *unitas multiplex*, nace la necesidad de unificar/reunir los desarrollos de los conocimientos parcelarios y sus comprensiones/ descripciones en una nueva forma de pensamiento que pueda también unificar y religar la unidad de observación/descripción entendida ahora como sistema y describirla en forma multifocal, polivalente, pluridimensional, multiactiva en sus procesos autopoiéticos (producción de sí), en sus relaciones con el entorno (auto-eco-organización) y en el proceso reflexivo, co-constructivo de las relaciones que se generan entre el sistema observado, el sistema observador y la observación de la observación (cibernética de segundo grado).

De esta manera se realiza *el regreso del sujeto*, que es el título que de manera programática Ibáñez ha colocado a uno de sus libros en los que sigue pugnando en sus proposiciones de entendimiento de lo social como observable, del sujeto como observador y del producto de las interacciones de ambos, muy necesarias de ser llevado a la investigación social de segundo grado.

Pienso que la observación de segundo grado tiene que partir de la observación del observador por un tercero, pero también de la auto-observación, del auto-análisis, la auto-descripción, la auto-consciencia, el reconocimiento de la sabiduría/ignorancia, el conocimiento de saberse sujeto en la biología, en la sociedad, en la cultura, con todo lo que ello significa, y, en especial, sujeto en el lenguaje, pues no hay sujeto ni objeto que pueda tener existencia fuera del lenguaje, pues como dice Ibáñez:

“El sujeto y el objeto son efectos del orden simbólico: el sujeto está sujetado -y el objeto, objetivado- por el orden simbólico. El orden simbólico regula el intercambio: de objetos (economía política), de sujetos (economía libidinal) y de mensajes (economía signifiante). Sujeto es el que intercambia, objeto lo que se intercambia: El orden simbólico preexiste a los sujetos y a los objetos: cuando vienen a la existencia, tienen señalado allí su lugar”⁴⁴.

44. Ibid, p. 192

BIBLIOGRAFIA

1. BENVENISTE, Emile. *Problemas de lingüística general*. México, Siglo XXI, 1979.
2. ECO, Umberto. *Tratado de semiótica general*. México, Nueva Imagen, 1978.
3. FERNANDEZ-ENGUIA, Mariano. *Sujeto, objeto y reflexividad en la sociología*. En : ALVAREZ-URIA, Fernando et al. *Jesús Ibáñez : teoría y práctica*. Madrid, Ediciones Endymión, 1997.
4. GIDDENS, Anthony. *Modernidad e identidad del yo*. Barcelona, Península, 1997.
5. GONZALEZ MOENA, Sergio. (comp) *Pensamiento complejo*. Santafé de Bogotá. Editorial Magisterio, 1997.
6. IBÁÑEZ, Jesús. *Los avatares del sujeto*. En : *Nuevos avances en la investigación social. La investigación social de segundo orden*. Introducción y selección de textos de Jesús Ibáñez. Revista Anthropos. Suplementos # 22, Barcelona, octubre de 1990.
7. _____. *Las paradojas de la investigación social: una tarea necesaria e imposible*. En : Anthropos, Suplementos 22, Barcelona, octubre de 1990.
8. _____. *Los avatares del sujeto*. En Anthropos, Suplementos, 22, Barcelona, octubre de 1990.
9. _____. *Relatividad y física cuántica sacuden las ciencias sociales*. En : Anthropos. Suplementos, 22, Barcelona, octubre de 1990.
10. _____. *El regreso del sujeto*. Madrid, Siglo XXI Editores, 1994.
11. JURANVILLE, Alain. *Lacán y la filosofía*. Buenos Aires, Nueva Visión, 1992.
12. LOTMAN, Jurij M y la escuela de Tartu. *Semiótica de la cultura*. Introducción y notas de Jorge Lozano, Madrid, Cátedra, 1979.
13. LUHMANN, Niklas. *Organización y decisión. Autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo*. México, Universidad Iberoamericana/Anthropos, 1977.
14. _____. *Sociedad y sistema: la ambición de la teoría*. Barcelona, Paidós, 1990.
15. _____. *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*. Barcelona, Anthropos, 1998.
16. _____. *Poder*. Barcelona, Anthropos, 1995.
17. MATURANA R, Humberto. *La realidad objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad*. Barcelona, Anthropos, 1995.
18. _____. *La objetividad. Un argumento para obligar*. Santiago, Dolmen, 1997.
19. MATURANA ROMESIN, Humberto y GARCIA VARELA, Francisco J. *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile, 1984.
20. _____. *De máquinas y seres vivos: Autopoiesis : la organización de lo vivo*. Santiago de Chile, Editorial Universitaria, 1995.
21. MORIN, Edgar. *El paradigma perdido. Ensayo de biantropología*. Barcelona, Kairós, 1992.
22. _____. *El método I. Naturaleza de la naturaleza*. Madrid, Ediciones Cátedra, 1993.
23. _____. *El método II. Vida de la vida*. Madrid, Cátedra, 1983.
24. _____. *El método III. El conocimiento del conocimiento*. Madrid, Cátedra, 1994.
25. _____. *El método IV. Las ideas. Su hábitat, sus costumbres, su organización*. Madrid, Cátedra, 1992.
26. _____. *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, Gedisa, 1994.
27. _____. *La noción de sujeto*. En : Schnitman, Dora (comp)
28. NAVARRO, Pablo. *Tipos de sistemas reflexivos*. En : Anthropos. Suplementos #22; Barcelona, octubre de 1990.
29. ROZO GAUTA, José. *El enfoque sistémico: un acercamiento al estudio de la cultura*. Memorias del Quinto Congreso de Historia en Colombia. Bogotá, ICFES, 1986.
30. RICOEUR, Paul. *Si mismo como otro*. México, Siglo XXI Editores, 1996.

La complejidad del pensamiento, El pensamiento como estrategia o su vida en la incertidumbre

Luis Fernando Marín Ardila

“El hombre ese animal loco cuya locura ha inventado la razón”
Castoriadis

“Lo contrario de una verdad no es el error sino una verdad contraria”
Pascal

El pensamiento como tragedia o imaginado como el modelo trágico y, por ende, no mesiánico, no progresivo, no progresista, y tampoco como expresión de la caída humana, es la caracterización que me parece tiene el pensamiento complejo, o quizá deberíamos decir el pensamiento a secas.

Entonces, antes de hablar de complejidad, es pertinente detenernos en las figuras mesiánicas, progresistas y escépticas del pensamiento. Los mesianismos concentran un mensaje de salvación, de redención, el pensamiento tiene un significado divino, nos advierte nuestra desviación mundana y nos conmina a entender la ciencia como un saber transitorio, mientras el mundo dure.

El modelo del progreso es el del pensamiento como racionalismo no sólo el tan en boga hoy identificado con la Ilustración, sino

aquél que se concibe prometeico, avanzando de éxito en éxito, superando obstáculos, traspasando fronteras, conquistando y civilizando espacios bárbaros. Este pensamiento – conocimiento es el que comprende la verdad como la estrella polar que guía su acción y que imperturbable se autoconcibe como un proceso permanente de acumulación de éxitos y certezas y de desechos de errores y ambigüedades. La puesta en escena de este optimismo es contrarrestada con igual intensidad de ánimo pero en sentido contrario, por el modelo escéptico, que más o menos sutil, siempre acude a las pruebas empíricas de la desgracia humana para legitimarse.

El pensamiento que no avanza, que no coloniza las zonas despejadas de razón, el pensamiento no caído y que no arrastra las alas rotas de la perversión, el pensamiento no derrotado y no ahogado en la duda, es el pensamiento trágico, la complejidad. Más allá o más acá de los dilemas bueno – malo, progresivo – retrógrado, caído – evolucionado, místico – racional, la complejidad, la otra mirada, asimila el pensamiento – conocimiento a la vida, y en su autoconocimiento o su autocomprensión alumbrada (indica) y oculta un mundo. Heinz von Foerster lo diría así: *“no se puede ver que no se ve lo que no se ve”*. Entender el conocimiento como vida, como acción no significa reconciliar la vida con la conciencia y, por ende, no significa restañar la herida trágica, a saber, la insistencia de la distancia entre mi acción y el conocimiento cabal de mis motivaciones y consecuencias.

El paradigma que habla de la Historia, la Sociedad, el Estado, sobrevaloró en un determinado lapso de tiempo el pensamiento logocéntrico, el pensamiento racionalizador, el pensamiento que avanza, civilizador, el que hemos descrito bajo el modelo del progreso. Este pensamiento ebrio como el barco de Rimbaud fue indiferente ante la suerte de grumetes; se cerró y se cegó, lo conquistó la certeza, la lógica lo distanció de la sobriedad y su voluntad de poder se hizo éxito. Ebrio simple, cómodo en su reiteración: “La racionalidad es el juego, el diálogo incesante, entre nuestro espíritu, que crea las estructuras lógicas, que las aplica al mundo, y que dialoga con ese mundo real. Cuando ese mundo no está de acuerdo con nuestro sistema lógico, hay que admitir

que nuestro sistema lógico es insuficiente, que no se encuentra más que con una parte de lo real. La racionalidad, de algún modo, no tiene jamás la pretensión de englobar la totalidad de lo real dentro de un sistema lógico, pero tiene la voluntad de dialogar con aquello que lo resiste. Como lo decía ya Shakespeare: "Hay más cosas en el mundo que en toda nuestra filosofía". El universo es mucho más rico que lo que las estructuras de nuestro cerebro, por más desarrolladas que sean, puedan concebir... La racionalización consiste en querer encerrar la realidad dentro de un sistema coherente. Y todo aquello que contradice, en la realidad, a ese sistema coherente, es descartado, olvidado, puesto al margen, visto como ilusión o como apariencia". (Edgar Morin, *Introducción al Pensamiento Complejo*).

La complejidad del pensamiento narra la vuelta a la sobriedad del mismo; es decir, la vuelta a la odisea emprendida en la incertidumbre, allende al alicoramiento y anestesiamiento de los principios o leyes de la lógica y del imperio analítico, reductor y disjuncto, allende de su deriva en el Método.

Para dominar, el pensamiento progresivo, simplificante, pretendió eliminar el observador, con sus ruidos y sus equívocos, de la observación. Para ello, la estrategia de saneamiento (Ceruti) fue abstraer el proceso de conocimiento el denominado método científico, la expresión más explícita de una serie de procedimientos y estrategias que colocan a raya al sujeto.

Después, de su encantamiento logocéntrico y metodocéntrico, el pensamiento perdió la solución y ganó el problema: "La antinomia, la paradoja, el carácter "insoluble" de determinados problemas se desplazan *de la periferia al centro, de los confines a las matrices*. No son la expresión de un límite último cualquiera de los conocimientos humanos debido a la intangibilidad del punto de vista absoluto, neutro, *sub specie aeternitatis*; aparece más bien colocables en las matrices constructivas y en los mecanismos constitutivos de los conocimientos... Cada vez más conscientemente la epistemología contemporánea se refiere a las antinomias, a las paradojas y a la ignorancia no como a momentos de *impasse* extraños al universo de discursos sino como a momentos *constitutivos* del

universo de discurso y decisivos para su desarrollo... Todo aumento decisivo de conocimiento provoca la producción de nueva ignorancia, de *nuevos tipos* de ignorancia; y las nuevas ignorancias pueden provocar la producción de nuevos problemas y de nuevos universos posibles para el conocimiento". (Ceruti, *El mito de la Omnisciencia y el Ojo del Observador, El Ojo del Observador*).

Si la Complejidad del Pensamiento no es la respuesta a la crisis civilizatoria, la complejidad es el problema. El problema asumido; la vida no entendida como el ideal negativo de felicidad: no angustias, no temores, no incertidumbres, no riesgos; sí el orden, no el desorden; sí la salud para nada la enfermedad; sí la transparencia no la ambigüedad; sí las ideas claras y distintas no las paradojas y la contradicción.

El pensamiento complejo y la reflexión pedagógica sobre la calidad

Luis Enrique Ruiz

La dedicación del Profesor Morin al campo de la Educación, al final de su vida, en el Ministerio de la Educación de Francia, es un signo bastante motivador e indicativo de la explícita intencionalidad final de su propuesta intelectual. En realidad, la práctica educativa permite ver en ésta una alternativa viable, de pronto más pertinente y esperanzadora que otras, para enfrentar el complicado mundo de la educación, especialmente en la actual coyuntura de nuestro país. En efecto, es cada vez más frecuente encontrar a nuestro alrededor agentes educativos (profesores, directivos, padres de familia, administradores de la educación), afectados por la desconfianza, el pesimismo y la desesperanza, en razón de que no encuentran forma de articular y dar sentido al desbarajuste nacional y, dentro de él, al del subsistema educativo. El incremento de formas brutales de violencia al interior de los planteles educativos, hace mucho más sensible esta situación; pero, detrás de él, se encuentran las distintas y antiguas preocupaciones ocasionadas por fenómenos tan conocidos como, la burocratización y politización de la administración educativa; la incongruencia entre las distintas filosofías de la educación que se proponen a aquellos agentes y entre los ideales (a nivel internacional y nacional), las políticas, la aplicación de esas políticas y el quehacer cotidiano dentro de las aulas; así mismo, los diversos

niveles de asimilación de los cambios educativos, la desorientación en temas como el de los PEI y la nueva concepción de la evaluación del aprendizaje, o la competencia desproporcionada entre la educación formal tradicional y las llamadas escuela paralela y ciudad educadora, o las antiguas y nuevas formas de discriminación y exclusión, por ejemplo que genera el llamado "techo informático", o el desempleo creciente.

Estos y otros fenómenos producen en muchos educadores una sensación de caos e incertidumbre, que suele afectar de manera directa la eficacia, la eficiencia y, lo más grave, la pérdida del sentido de su compromiso con la sociedad, y los lleva a entender su tarea simplemente como un medio más de supervivencia, dentro del cual poder mantenerse ya es un logro fundamental.

Tal sensación se agrava especialmente cuando tratan de comprender su situación a la luz de teorías establecidas, o de enseñanzas recibidas en su formación inicial o en su capacitación posterior.

En ese contexto, la exigencia de las agencias que orientan la educación (tanto de orden internacional como de orden nacional) se centran de manera prominente en el tema de la calidad¹. Concepto este que sugiere diversas imágenes, que van desde las que ofrecen las nociones filosóficas, hasta las que se centran a evaluación de recursos materiales concretos (lo cual ayuda a complicar aún más el problema).

En ese contexto encontramos el pensamiento complejo, y particularmente la propuesta de E. Morin, como una alternativa sugestiva para trabajar con los agentes educativos de nuestro país.

1. Por ejemplo, el informe del Banco Mundial sobre el Desarrollo, para 1998 y 1999. "El conocimiento al servicio del Desarrollo". Resumen (Washington D.C., 1998), o el informe del PNUD "Educación, Agenda para el siglo XXI", (Santafé de Bogotá D.C., T/M y PNUD, 1998)

La calidad de la educación, un concepto de moda

El concepto de calidad es un concepto de moda. Se puede decir que es un elemento del paradigma de la sociedad actual que se ha difundido a la vez por medio de las ciencias de la salud y de las ciencias económicas, vinculado a la noción de calidad de vida y, por medio de las ciencias administrativas, como propiedad exigida a la producción de bienes y servicios. Esta preocupación por la calidad se puede entender como una manifestación actual de la modernidad y de su ideal de progreso.

Calidad es un término que deriva del adjetivo latino "*qualitas*": cualidad, manera de ser, carácter, índole, propiedad de las cosas. Designa el conjunto de cualidades de una cosa, o el conjunto de propiedades que la hacen objeto de aprecio. Se le asocia con el concepto de superioridad o excelencia (es decir con la posesión de esas cualidades en grado sumo, o grado eminente de perfección).

La calidad, en este último sentido, es un concepto relacionado con el mundo de los "valores" y está afectado por los mismos problemas epistemológicos de éstos; es decir, puede ser apreciado desde un punto de vista esencialista (sentido universal y esencial de la calidad y de la educación) o desde un punto de vista "nominalista" (sentido cultural o consensual).

El concepto de calidad de la educación

La preocupación por hacer que la educación realice las propiedades inherentes a su naturaleza y busque su perfección, ha sido una preocupación permanente de los educadores. Así lo constata la historia de la Educación y la Pedagogía². De hecho, esta preocu-

2. Como lo ha señalado el P. A Borrero Cabal s.j., en la presentación del libro *La Politeia* de Aristóteles, traducido por el P. Manuel Briceno Jáuregui y editado por el Instituto Caro y Cuervo

pación ha sido la razón de ser de la pedagogía en todos los tiempos (en cuanto reflexión sobre la educación) y ha generado en occidente las "paideias" griega y cristiana, y las concepciones modernas y contemporáneas de la pedagogía.

Pero el significado mismo de la educación ha adquirido connotaciones diferentes a lo largo de esas diversas épocas, así como en diferentes culturas. Nuestra cultura occidental contemporánea, es una cultura industrial y ha desembocado en este final del siglo XX en los conceptos de modernización, globalización y competitividad. En esta cultura el concepto de educación responde, por una parte a las cualidades propias de su compromiso con el desarrollo humano y por la otra a las exigencias coyunturales del desarrollo sociocultural industrial.

Por eso, el significado del concepto de "calidad de la educación", en su versión actual aparece como importado de saberes distintos al de la propia educación, tales como son los de las ciencias económico- administrativas, y se le entiende, dentro de un enfoque nominalista, como un "concepto socialmente construido", es decir, que las cualidades que identifican la calidad de la educación son determinadas, de manera consensual, por los agentes protagonistas de esa sociedad industrial contemporánea; incluidos los educadores, lo mismo que las prioridades que le deben dar sentido al quehacer educativo.

Más precisamente podemos decir que, si la educación es un proceso orientado hacia la reproducción y a la vez hacia la producción de la cultura, esos agentes determinan lo que se puede y lo que no se puede reproducir y producir. De hecho, la educación es el medio por el cual se da la retroacción recursiva entre la sociedad, el individuo y la cultura (Morin³).

Dentro de esta perspectiva, la calidad es un concepto que es preciso distinguir del de eficacia del sistema educativo (rendimiento interno), del de cobertura y del de equidad (o igualdad de oportunidades), si bien estos son componentes de ella.

3. Cf. E. Morin, *El método*. T. IV, "Las Ideas". Madrid: De. Cátedra, Teorema, 1992, cap. 1.

La calidad de la educación, un concepto complejo

Así como la sociedad contemporánea se caracteriza por ser una sociedad abierta, plural y compleja, también lo es la educación. Para poder comprender la variedad de factores, elementos, agentes, dimensiones y niveles que la integran, se han tenido que construir enfoques metodológicos tales como el estructuralismo, el estructural funcionalismo o el enfoque sistémico. En el caso de la calidad de la educación éste último enfoque ha tenido una especial acogida, bien en su modalidad de "insumos, procesos y productos"⁴, bien en la de evaluación de "procesos".

La complejidad del concepto de calidad se puede percibir ya en un nivel de lo teleológico, gracias a diversos trabajos que la remiten a las distintas posibilidades de filosofía de la educación, según que ponga su énfasis en la persona o en la transformación de la sociedad⁵. También, en la descripción que hace el Consejo Nacional de Competitividad, cuando señala los distintos referentes a los que se puede remitir dicho concepto (planes de estudio, resultados, funcionalidad regional, nacional o internacional, educadores, recursos, observadores, etc.)⁶, o en el rico manual de indicadores que propone para la autoevaluación de las Universidades⁷.

La calidad de la educación, un concepto "Análogo"

Ante tal variedad de aspectos de la calidad de la educación, fácilmente se puede entender que el concepto es polisémico y, tal vez, equívoco. Pero para evitar este peligro, el CNA constata que en ese caso estamos nuevamente ante un concepto "análogo", es decir,

4. Cf. ICFES, Manual de autoevaluación (De la década de los 80s)

5. Cf. por ejemplo en González, Luis E. "Criterios y opciones para el mejoramiento de la educación superior", en: Revista *Tecnología Educativa*. X, 2 y 3 (Santiago de Chile 1987)

6. Consejo Nacional de Competitividad, Departamento de Recursos Humanos. "Educación para el tercer milenio" (mimeo), Bogotá 1995.

7. Cf. Consejo Nacional de Acreditación (CNA), Lineamientos para la acreditación. Santiago de Bogotá, 1996.

un concepto que tiene diversas significaciones, pero en todas mantiene una dimensión básica común. Así, por ejemplo, la calidad en los resultados, no forzosamente corresponde a calidad en los insumos, ni al proceso pedagógico, pues con excelentes recursos logísticos, se pueden tener procesos mediocres, gracias a una mala gestión. La calidad en la educación con respecto a la identidad de las culturas locales tiene sentido diferente que la calidad con respecto a la cultura planetaria. ¿Cuál es, entonces la dimensión básica común?

El enfoque sistémico ha puesto como concepto básico de la Educación el de "relación". Relación entre subsistemas, relación entre factores, relación entre niveles, relación entre actores, y, ante todo, relación entre los procesos. Colom Cañellas⁸ destacó en el campo de la pedagogía las relaciones entre educador y educando, entre el ser y el deber ser de la educación, entre el hacer y los procedimientos técnicos que permiten mejorar ese hacer, entre las distintas disciplinas científicas auxiliares de la educación y la pedagogía.

Rodrigo Parra S., por su parte relaciona el concepto de calidad con la superación de lo que denomina las "discontinuidades", tales como las que se dan entre teoría y práctica, teoría y conceptos, teoría y métodos, o entre políticas, estrategias y recursos⁹. Nos parece que el concepto de discontinuidad evoca, "contrario sensu", el de "relación" adecuada.

La propuesta de Morin, basada en parte en la teoría de sistemas, centra igualmente el pensamiento complejo en la categoría de "relación"¹⁰, con lo cual podemos afirmar que la calidad de la educación no puede reducirse a un sólo aspecto, por importante que este sea, ni a la suma de la calidad en diversos aspectos, sino que tiene que ser el resultado de una adecuada relación entre los

8. Cf. Antoni Colom Cañellas, *Teoría y Metateoría de la Educación*. México, Edit. Trillas, 1977.

9. Cf. Rodrigo Parra S., *Escuela y modernidad en Colombia. T. I. Alumnos y Maestros*. Santafé de Bogotá D.C., FES/ TM, 1996.

10. Cf. Vallejo Gómez, Nelson, Entrevista en París con E. Morin: "El pensamiento complejo contra el pensamiento único", París, 1996 (Documento del seminario sobre Interdisciplinariedad, de la P.U: Bolivariana, Medellín, 1997).

múltiples factores, elementos, niveles y dimensiones de la educación.

Desde esta perspectiva, nos parece, que así como Colom Cañellas entiende la Pedagogía como una "Metateoría" de la educación, que trasciende las variadas relaciones que componen la educación, la calidad de la educación es un "metapunto de vista"¹¹ que forma parte de esa metateoría, esto es un concepto transdisciplinario y dinámico.

La perspectiva dinámica de la calidad de la educación

Otra de las características propias de la sociedad y de la educación actuales, es su dinamismo. Tal dinamismo ha llevado, por una parte, a que las teorías del conflicto social (y su correspondiente ingeniería de la negociación) se encuentren más adecuadas para comprender la realidad, que los enfoques estructuralista o estructural funcionalista y, por la otra, que en la teoría de sistemas se privilegien más los procesos, que la estructura o la organización¹². En el terreno de las ciencias administrativas se ha pasado de la estática medición de la calidad en los productos o del control de la calidad, a los dinámicos círculos de calidad y al "mejoramiento continuo" (de la calidad total).

Este cambio responde a la constatación de que el dinamismo de las realidades sociales y educativas implica contextos cambiantes, procesos, contradicciones, dialógica y dialéctica, desorden, deconstrucciones y reconstrucciones significativas.

Dentro de una visión estática, cerrada, los contextos sólo ofrecen oportunidades, y las amenazas sólo suscitan reacciones defensivas. Las contradicciones, el desorden y las deconstrucciones internas

11. Tal como los concibe el Profesor Morin al final de la Obra citada (Pág. 256) o en el T. II "El conocimiento del conocimiento" (Madrid: Edit. Cátedra-teorema, 1988) p.ag. 25 y ss.

12. Cf. Vasco, Carlos E. "Teoría de sistemas y metodología científica", en: *Ciencia Tecnología y Desarrollo*, 4. (4) (Bogotá: Octubre- Diciembre de 1980).

son vistas como caminos hacia el caos o la destrucción. Dentro de la concepción dinámica de los sistemas, por el contrario, o mejor todavía, dentro de un paradigma de complejidad, tanto las amenazas, como las contradicciones y el desorden se perciben como oportunidades para buscar niveles superiores de organización, o metasistemas, gracias al aprovechamiento adecuado de las mutuas relaciones dentro de los componentes de la organización. La calidad de la educación aparece así como la capacidad que tiene todo el sistema educativo de soportar y generar relaciones polifónicas, cada vez más significativas y competentes para producir nuevos y mejores niveles de auto-eco-organización (Morin).

En esta manera de entender la calidad de la educación caben muy bien ciertos conceptos de la llamada "calidad total"¹³, como el de mejoramiento continuo, el de educación permanente o el de trabajo en equipo. Todos estos nuevos conceptos permiten que la calidad de la educación no sólo sea objeto de estudio y de evaluación, sino, lo que es más importante de construcción. Porque también en este campo es más importante pasar de la actitud de elaboradores de diagnósticos a la de "ingenieros de la calidad educativa".

La calidad de la educación dentro de la perspectiva instrumental o comunicativa

La "relación" se traduce en el campo educativo en formas de comunicación; educación es comunicación, interacción comunicativa; la interacción dentro de los componentes del sistema educativo se realiza por medio de formas de comunicación que pueden ser, verticales, horizontales, transversales, contextuales.

Ahora bien, la comunicación busca la coordinación de la acción en favor de determinados intereses¹⁴, que pueden perseguir el

13. Cf. Schnelkes, Silvia. *Hacia una calidad de nuestras escuelas*. Washington D.C.: OEA/OAS, 1994.

14. Tal como lo propone H. Habermas en la T.A.C. (Madrid- Taurus)

mutuo entendimiento entre quienes se comunican o más bien la de su mutua subordinación a determinados fines. La búsqueda de la calidad está sometida igualmente a los mismos intereses. Se puede hacer para obtener fines preestablecidos del sistema político, económico y social nacional o internacional, o para buscar el entendimiento en cuanto al tipo de vida que desea un grupo determinado (ya sea colectividad nacional, universidad, o plantel educativo de otros niveles).

Detrás de estos dos tipos de interés hay ciertamente comprometidas dos maneras de entender el poder. En el primero, el poder tiene un sentido instrumental (normalmente vertical) y conduce a que los integrantes de la organización se uniformicen o se unifiquen en favor de los objetivos preestablecidos. En la segunda el poder es el resultado de un acuerdo en cuanto al sentido de la acción, entre los miembros de la organización y es el producto de sus mutuas y variadas relaciones. Este segundo concepto se adecua de mejor manera a la naturaleza de una Universidad, en donde interactúan diversas comunidades académicas y, a la vez, responde al espíritu de participación que establece la Nueva Constitución Política colombiana.

La calidad como ejercicio de la autonomía

Las dos concepciones anteriores nos permiten entender, entonces, que dentro de la mencionada interacción recursiva entre sociedad, individuo y cultura, por medio de la educación, la búsqueda de la calidad puede ser para los agentes educativos, el resultado de un condicionamiento heterónomo, ya sea entendido como acondicionamiento de un complejo sistema o plantel educativo a los criterios e indicadores que propone el Estado, el aparato productivo o las organizaciones internacionales, o ya, entendido como la búsqueda del reconocimiento por parte de una sociedad que ha desarrollado un nuevo “paradigma” educativo (hoy por hoy, modelado por los medios de opinión y por los grandes grupos internacionales de poder económico y político).

Pero también la calidad de la educación podría ser el resultado del entendimiento de los agentes de un sistema y plantel educativos, que definen en conjunto, desde sus plurales criterios de validez, el tipo de hombre, de sociedad, de cultura que quieren y pueden construir. Esta concepción se adecua mejor, en teoría, al concepto de autonomía que las normas colombianas le atribuyen a las instituciones educativas, especialmente a las universidades. Autonomía que, dentro de la compleja, abierta y dinámica sociedad actual, sólo puede ser entendida en un contexto de variadas y mudables relaciones e interdependencias; por consiguiente en el contexto de una ética social, dinámica y cívica. En el caso de las Universidades, la autonomía tiene su razón de ser y es responsable si se basa en el "poder del saber" y en las comunidades de investigadores.

La calidad de la educación, para estas instituciones, depositarias de la tradición cultural de la humanidad y, por consiguiente de las mayores capacidades de invención de mundos posibles para la humanidad, debería ser, en primer lugar un motivo de estudio profundo, con el fin de determinar el sentido adecuado de su significado.

Dicho en otros términos, antes que dedicarse a aplicar procedimientos de evaluación o medición de la calidad de la educación, estas instituciones educativas tendrían la responsabilidad de determinar el verdadero sentido y alcance de ese concepto. Máxime hoy, cuando se ha reconocido que el conocimiento es la base de la riqueza y del poder de las naciones. Antes que autoevaluación, debería estar la autoregulación, esto es, búsqueda de "la norma interna que constituye la armadura viva y secreta de los seres (en este caso de la universidad) que van en busca de su verdadera y completa realización"¹⁵. Así las cosas, se pone en evidencia que los términos autonomía y autoregulación son equivalentes, no sólo en el nivel nominal, sino en el sentido real de los conceptos.

15. Cf. Hno. Martín Carlos Morales F, f.s.c. "La normativa de los seres" en: *El pensamiento filosófico y pedagógico de Maurice Blondel. Visión del mundo, del hombre y de Dios*. Santafé de Bogotá, D.C. Univ. De la Salle, 1995.

El significado específico de la calidad de la educación en las Universidades ha de ser, pues, el resultado de una conceptualización autónoma y seria, esto es, de su respuesta responsable ante la sociedad.

Así, al pasar de una concepción heterónoma a una concepción autónoma de la calidad de la educación, de una concepción estática o funcionalista a una concepción dinámica, y de una concepción reduccionista y simplificadora a una concepción compleja podremos en las universidades cumplir con el compromiso ético de mejorar el servicio educativo, pero también con el de ser la conciencia reflexiva y crítica de la sociedad a la que servimos y, por sobre todo, de ser auténtica universidad. Para ello, el pensamiento actual cuenta con propuestas nuevas y valiosas, tal como la que viene haciendo el profesor Edgar Morin y los demás defensores del pensamiento complejo en relación con la necesidad de hacer una reforma del pensamiento.

La construcción de la calidad a partir del pensamiento complejo

Dentro de los lineamientos mencionados se encuentran las propuestas de este pensador como alternativas válidas y significativas para una construcción de la calidad dentro de una perspectiva dinámica y activa. Particularmente sobresalen las categorías de *auto-eco-organización*, en la cual, por medio de adecuadas ubicaciones en los contextos específicos, dentro de una actitud que asume positivamente los principios de *incertidumbre y cuestionamiento*¹⁶, y gracias al aprovechamiento de la *dialógica* y la negentropía que genera el desorden se promueven niveles superiores de *autoorganización*.

Así mismo, la propuesta de Integración de los saberes, no sólo en el nivel interdisciplinario sino en el de una nueva transdisciplinariedad, basada en el pensamiento subyacente.

16. Ibid. pág. 250.

Y, finalmente, la invitación a una reforma del pensamiento que interactúe en una relación recursiva con la reforma de la educación. Reforma que apunte a integrar en los agentes educativos y en la educación el paradigma del pensamiento complejo como forma de enfrentar constructivamente la situación que afecta al país y al campo educativo.

Presentación de los Autores

CARLOS EDUARDO MALDONADO: Ph.D. en Filosofía por la K.U.Leuven (Bélgica). *Visiting Scholar* en el Departamento de Filosofía de la University of Pittsburgh (U.S.A.). Libros: *Hacia una fundamentación filosófica de los derechos humanos*, Arango Editores (2^a ed.), Bogotá, 1999; *Human Rights, Solidarity and Subsidiarity. Essays toward a Social Ontology*, Council for Research in Values and Philosophy, Washington, D.C., 1997; *Introducción a la fenomenología a partir de la idea de mundo*, CEJA, Bogotá, 1996; *Fenomenología y conciencia de tiempo*, Ed. Universidad de la Sabana, Bogotá, 1994; *Bioética y complejidad*, Universidad El Bosque, Bogotá (en prensa). Coautor de once libros, y autor de diversos artículos en revistas especializadas nacionales e internacionales. Director de la *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*. Actualmente es Profesor de la Universidad El Bosque.

VIRGILIO NIÑO: Dr.rer.nat (Doctor en Ciencias Naturales) de la Universidad de Würzburg (Alemania). Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia. Ha sido director del postgrado de física, director del Departamento de Física, vicedecano académico de la Facultad de Ciencias y Jefe del Programa Nacional de Ciencias Físicas en Colciencias. Ha trabajado en física de la materia condensada, especialmente en superconductividad y en teoría de campos.

PHILIPPE BINDER: Es investigador en dinámica no lineal y sistemas complejos, con más de 40 artículos en revistas internacionales arbitradas. Tiene el Ph.D. en física aplicada de Yale University, y ha sido investigador en Oxford, el Laboratorio Nacional de los Álamos (EE.UU.), y el Santa Fe Institute (EE.UU.). Ha sido miembro del Comité Editorial de "Complexity" (Wiley) y es árbitro para la "Physical Review Letters". Actualmente es Profesor de Física de la Universidad de los Andes, y trabaja sobre teorías contemporáneas de la medición.

JORGE SANDOVAL PARIS: Comunicador social de la Universidad Externado de Colombia y Magister en Educación de la Universidad Javeriana. Es profesor de los postgrados de salud ocupacional de la Universidad Javeriana, de salud familiar y comunitaria de la Universidad El Bosque, de gerencia en salud de la Universidad El Rosario, y profesor también de pregrado en el área de inversión social de la Universidad Externado de Colombia. Asesor de la Fundación Tekhne en Comunicación y Cultura Organizacional.

SERGIO GONZALEZ MOENA: Sociólogo, Universidad de Paris III, DEA en Sociología y Antropología (Paris III); Candidato a Doctor en Sociología Política por la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales, Paris. Profesor asociado a la Universidad El Bosque. Publicaciones: *Pensamiento complejo*, Ed. Magisterio, Bogotá, 1997; *A complexidade da política e a política da complexidades*, Ed. EDUFRN, Natal, 1998 (coautor); *La investigación social: un acto creativo*, Ed. Universidad Distrital, Bogotá, 1999; entre otros.

JOSE ROZO GAUTA: Historiador de la Universidad de Antioquia. Autor de obras sobre los muiscas, los campesinos cundi-boyacenses, cultura y teoría de las ciencias sociales. Entre sus publicaciones se destacan: *Los muiscas: cultura maternal y organización sociopolítica*, Casa de las Américas, La Habana, 1984; *Resistencias y silencios: cultura, identidad y sincretismo en los Andes Orientales*, ICFES, Bogotá, 1999.

LUIS FERNANDO MARIN A.: Filósofo de la Universidad Nacional, con estudios en Derecho y Ciencia Política. Postgrados en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional y en Evaluación Educativa, Universidad El Bosque. Ha sido profesor de las Universidades Libre y Autónoma de Colombia. Profesor de la Universidad Pedagógica Nacional, la Universidad El Rosario, Universidad El Bosque. Publicaciones: *Presentación de la fenomenología*, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), 1999; *Ensayos sobre Educación, Democracia y Cultura*, Ed. Universidad Pedagógica (en prensa).

LUIS ENRIQUE RUIZ L.: Licenciado en Filosofía de la Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Pedagogía por la Universidad El Bosque. Fue decano de la Facultad de Filosofía de la Universidad de la Salle. En la actualidad es profesor de la Universidad de la Salle y Director del Centro de Investigaciones Lassalista.



Colección

"Filosofía y Ciencia"

Volumen 1

VISIONES SOBRE

LA COMPLEJIDAD

Carlos E. Maldonado (Ed.)

Volumen 2

FENOMENOLOGÍA

Y PSICOLOGÍA PURA

Julio César Vargas

