

**UNIVERSIDAD
ACADEMIA**
DE HUMANISMO CRISTIANO

Artículo

**Re-Comprensión
del Complexus
'Sujeto'**

Fabio Santibáñez Merino

RESUMEN

MIRAR (CONSIDERAR, PENSAR, PRESENTAR) MECANICISTAMENTE AL SUJETO ES DAR POR SUPUESTO QUE SE COMPORTA COMO UNA MÁQUINA ESTRUCTURALMENTE ESTABLE; RE-COMPRENDERLO (RE-CONSIDERAR, RE-PENSAR, RE-PRESENTAR-SE) COMPLEJAMENTE AL 'SUJETO' (COMPLEXUS), ES SUPONER (CONSIDERAR, PENSAR, PRESENTAR) QUE FLUCTÚA EN ESTRUCTURAS Y METAESTRUCTURAS INTER-META-RELACIONADAS, EN EL SENTIDO QUE FLUCTÚA EN ORGANIZACIONES DE DIVERSOS CONTEXTOS, NIVELES O DIMENSIONES. EL SUJETO COMPLEXUS RE-COMPRENDE Y SE RE-DA-CUENTA. SE CONCEBE COGNITIVO-VITALMENTE FLUCTUANDO EN RELACIONES Y METARELACIONES CONTEXTUALES CON TODO: FÍSICAS, BIOLÓGICAS, PSICOLÓGICAS, SOCIALES ESPECIE.

PALABRAS CLAVES: COMPLEJIDAD, INESTABILIDAD, FRACTAL, PARADIGMA, ATRACTOR, HOLOGRAMA, AUTOORGANIZACIÓN, RECURSIVIDAD, DIALÓGICA.

ABSTRACT

TO WATCH (TO CONSIDER, TO THINK, TO PRESENT/DISPLAY) MECHANIST THE SUBJECT IS TO ASSUME THAT IT BEHAVES LIKE A STRUCTURALLY STABLE MACHINE; RE-COMPREHEND IT (TO RECONSIDER, TO RETHINK, RE-PRESENT-) COMPLEXLY TO HELD (COMPLEXUS), IS TO SUPPOSE (TO CONSIDER, TO THINK, TO PRESENT/DISPLAY) THAT IT FLUCTUATES IN STRUCTURES AND METAEXTRUSTRUCTURES INTER-PUTS-RELACIONATED, IN THE SENSE THAT FLUCTUATES IN ORGANIZATIONS OF DIVERSE CONTEXTS, LEVELS OR DIMENSIONS. THE SUBJECT COMPLEXUS RE-COMPREHEND AND RE-GIVE IS COUNTED. IT IS CONCEIVED COGNITIVO-VITALMENTE FLUCTUATING IN RELATIONS AND CONTEXTUAL METARELATIONS YET: PHYSICAL, BIOLOGICAL-PSYCHOLOGICAL, SOCIAL-SPECIES.

Re-Comprensión del Complexus 'Sujeto'

Fabio Santibáñez Merino¹

Paradigmas

Tal como sugiere Sir Thomas Kuhn, en "La Estructura de las Revoluciones Científicas"², la confianza en las certezas que sostienen a una matriz social es firme, e inunda todos los aspectos de dicha sociedad: científico, educacional, matemático, lógico, cultural, social, histórico, psicológico, etc. Así, en el sustento epistemológico de una Matriz Social cualquiera, nos organizamos, nos relacionamos con la realidad, y determinamos qué verdades relativas a lo que 'sabemos' de ella son ciertas y cuáles no lo son. Esto se debe al hecho de que, además, una Matriz Social supone, a nivel de Estructura Intencionada, un conjunto de ideas (certezas) sobre lo que es la 'realidad' por ella misma³. Así, según sea ese conjunto de supuestos e ideas con las que nos identifiquemos, será la manera 'racional' en que tratemos los fenómenos con que nos encontremos, organicemos y hagamos afirmaciones coherentes.

Licenciado en Filosofía de la Universidad de Valparaíso. (c) Magister en docencia e investigación Universitaria de la Universidad Central. Docente de la Universidad Diego Portales y Universidad Central. E-mail: fabio346@hotmail.com

² Para detalles del planteamiento kuhniano, véase Kuhn, Thomas: *La estructura de las revoluciones científicas*, México: Fondo de Cultura Económica, 1971. 3a. ed.

³ Para una detallada explicación de la noción de Estructuras Intencionadas, véase Cordero, J. *Mecánica cuántica. Estructura intencionada*. Ed. Universitaria. Santiago, 1979.

Mecanicismo

Por mucho tiempo creímos que el mundo, la realidad, el universo era un sistema perfectamente ordenado en virtud de leyes lógicas o matemáticas que lo gobernaban. En razón de esa creencia pensamos que todo 'funcionaba' como una máquina perfecta, medible y predecible. (Grof, 1994)

Supusimos que todas nuestras certezas sólo serían 'verdaderas', o correctas, o válidas, si eran razonadas con la misma lógica con la que funcionaba la 'realidad: lógica finita, estática, bivalorada, dicotómica, de fragmentos.

Nuestro conocimiento fue fragmentado: Disciplinas, Teorías-Objeto, conceptos claros y precisos. La realidad se entendía de a pedazos, porque se suponía que ella consistía en 'partes'. Y conociendo las partes se conocería cómo funcionaba el todo. (Grof, 1994)

Simón de la Place creía que si una mente lo suficientemente poderosa como para saber las condiciones bajo la cuales funcionaba una pequeña porción de la realidad, sería capaz de, realizando ciertos cálculos e inferencias, deducir el comportamiento pasado y futuro de todo el universo.

El sujeto separó la 'realidad' en pedazos, objetos, cosas, para poder entenderlas: La Lógica, La Física, La Psicología, El Psicoanálisis, La Sociología, El arte, La Cultura, La Historia. Todo se explicaba bien, precisa y lógicamente, pero nada se relacionaba con nada: o Físico, o Biológico, o Psicológico, o Social, o Cultural. Y al separarse del objeto, el sujeto no se percató que él, en tanto sujeto, se trataba a sí mismo como 'objeto'.

Esta forma mecanicista de 'ver' o concebir, de alguna manera ha condicionado nuestra relación con la 'realidad'. los otros, el conocimiento y todo cuanto pueda ser lo que nos rodea. Nos ha impedido comprender cómo se relaciona el Homo Complexus (sapiens-sapiens-demens) con todos los ni-

veles: Físico, Biológico, Psicológico, Social, Cultural y Planetario, en los que fluctúa. (Morín, 2003)

Paradigma Complejo

Los descubrimientos o propuestas físicas teóricas realizadas en estos últimos años (respecto al Orden Implicado y su correlación con el nivel cosmológico), así como los resultados del estudio de los sistemas inestables (fluidos), han dado lugar a una nueva reconsideración física y bio-psi-co-social de todo. En ella, la realidad se concibe como flujo inestable de relaciones, una realidad primariamente 'constituida' por relaciones y tendencias. (Prigogine, 1994)

La realidad es muy extraña. Es inestable y dinámicamente coherente, aunque no está ordenada en partes, ni procesos. La realidad fluctúa, tiende inestablemente a mayor complejidad. No la podemos 'entender', aunque podemos Re-Comprenderla y relacionarnos complejamente con ella.

La perspectiva epistemológica compleja constituye un intento consciente por intentar Re-Comprender las organizaciones (fenómenos, 'objetos' 'desordenados', 'complejos', inestables, aleatorios, difusos, respecto a los cuales no podemos referirnos de manera precisa, tales como un sistema de fluidos, una organización social, los estados mentales o de conciencia, etc.). El intento surge al querer entender el comportamiento de sistemas que parecen caóticos, inestables, pero que se estructuran con un grado alto de niveles de orden o complejidad. (Santibáñez, 2004).

Por otra, es una reconsideración de la complejización de la forma en que pensamos, 'vemos' y explicamos la 'realidad', nos organizamos como especie, y nos relacionamos con todo.

Los descubrimientos realizados en estos últimos años en la física de lo más pequeño (Cordeiro, 1990), las últimas observaciones del inmensamente vasto universo y sus inconmensurables 'fenómenos' (Cosmología), así como los resultados

del estudio de los sistemas inestables (Fluidos), han dado lugar a una nueva reconsideración física y bio-psico-social de todo, donde la realidad se concibe como flujo inestable de relaciones, una realidad primariamente 'constituida' por relaciones y tendencias.

Lo más pequeño

Aun cuando solemos creer que si la materia física la dividimos infinitamente sería lógico concluir que llegaremos a una parte tan pequeña de ella que será imposible dividir, los resultados en física cuántica han mostrado un estado final de todo cuanto hay no relacionado con 'cosas'⁴.

Según dichos resultados, la 'realidad' más pequeña y fundamental es imposible de concebir como constituida por partículas sólidas, limitadas y separadas unas de otras. Desde los elementos básicos que supuestamente 'componen' la 'realidad' (aire, tierra, agua, fuego), pasamos por las moléculas, los átomos, y partículas subatómicas (Protón, Neutrón y Electrón) para llegar a los Quarks, los Twistor y, por último, al movimiento puro. Las partículas que por mucho tiempo buscamos resultaron ser una creencia. Todo el Universo (toda la realidad) está 'compuesto' por estos 'hilos'. La realidad es movimiento, por lo que cualquier fenómeno (o 'cosa') de la macro realidad, está microfísicamente 'conectado' con todo lo demás; sean éstos partículas, átomos, moléculas, cuerpos, seres vivos, especies, planetas, galaxias, y todo lo demás.

La 'Realidad' microscópica es una trama eterna de relaciones, de movimiento, ondas, en vez de una 'máquina' con 'partes' constitutivas. (Bohm, 1999)

Los límites que nosotros vemos entre las 'cosas', como por ejemplo, el límite físico entre una manzana y la mesa donde ella está, o el límite

biofísico de los organismos vivos (desde las bacterias a los ecosistemas) o el límite organizacional es sólo contextual. Ese límite no existe per sé.

Absolutamente todos los 'objetos' (galaxias, planetas, sociedades, personas, animales, organizaciones, moléculas, átomos, etc.) no son sino relaciones densas, movimiento puro, dinámica de dinámica, relaciones físicas plegadas. En esta nueva 'imagen' los supuestos son a nivel del estado general de todo cuanto hay. Todo es movimiento. flujos, inestabilidad; una gran organización. Así, las 'cosas' que llamamos físicas, las relaciones que nosotros decimos observar entre ellas, y las relaciones bio-psico-sociales de las que los humanos formamos 'parte' se relacionan en una trama dinámica multidimensional.

Lo más grande

Desde hace miles de años los seres humanos hemos querido saber cómo es el inmensamente vasto Universo en el que nos encontramos, y conocer las características primigenias que lo determinan. En virtud de ello, hemos formulado centenares de teorías que nos lo explicarían, pero ninguna ha resultado tan extrañamente contraintuitiva como la Teoría de la Relatividad, propuesta por Albert Einstein en el siglo XIX.

En efecto, en dicha teoría se plantea una representación del estado general de las cosas, a nivel cosmológico, tan profundamente extraña, que ha producido un cambio radical de la interpretación de la realidad que hacen los científicos. Al fin parece ser que la realidad, el vasto Universo que siempre hemos creído conocer, posee propiedades que nos alejan de la visión ingenua que teníamos de él.

Así, del supuesto que la 'realidad' era nada más un mundo plano encerrado en una cúpula, llegamos en la actualidad a descubrimientos y teorías que nos hablan de la realidad en tanto un gran atractor, en el que la materia, el espacio, el tiempo, la luz y los seres humanos están compleja e íntimamente relacionados.

⁴ Para detalles de la imagen física cuántica de mundo de la que hablo, véase Cordero, *Mecánica Cuántica*.

Fractal

Un Fractal es una estructura cuya 'forma' global de dinamismo se repite en diversas escalas locales del mismo sistema.



Un copo de nieve, una nube, los principios de la clonación, la organización de los ecosistemas, la costa de Gran Bretaña, una conversación, la dinámica de ordenamiento de la secuencia de nuestros genes, la forma de organizarse los seres humanos, los niveles de conciencia, el proceso de la meditación, etc., etc., son ejemplos de formas fractales de organización en la 'realidad'. (Mandelbrot, 1996)

Atractor

La noción de Atractor (Lorenz), con connotaciones similares a las de Fractal, permite referirse a las fuerzas o tendencias que 'arrastran' a los sistemas hacia ciertos estados de comportamiento, en tanto globalidad.

Un atractor (incluidas todas sus relaciones y las relaciones de estas relaciones, etc.) puede ser entendido como la 'aglomeración de fuerzas' que hace que el sistema 'se mueva', mute o fluctúe con coherencia global; esto es, con patrones similares (no exactos) en todas las escalas (o niveles) del sistema. Un conjunto de moléculas de agua de un sistema complejo 'Río', tiende a estabilizarse en un atractor 'remolino'.

Una colonia de hormigas tiende a estabilizarse en razón de sus hormigas y del ecosistema en donde se da. Un cuerpo humano tiende a estabi-

lizarse como un todo coherente en tanto ser biológico, psicológico y social. La relevancia del Atractor consiste en que permite comprender las tendencias probables de un sistema, así como el estado dinámico general del mismo (el grado de su inestabilidad dinámica).

Estructura disipativa

La Estructura Disipativa es una noción que nos permite referirnos a la dinámica de las organizaciones altamente inestables que, por lo mismo se mantiene fluctuando como una organización (Prigogine, 1999) En una Estructura Disipativa (Pedro, La Familia de Pedro –incluido Pedro–, la sociedad –incluidos, Pedro, la familia de Pedro y la Sociedad–) cambia la estructura (el componente que llamamos 'físico' o 'partes'), se mantiene el proceso (el sistema que se mueve como totalidad), que fluctúa en un patrón (de una cierta forma 'sheldrakeana'). Una Estructura Disipativa es algo que se mantiene siendo 'lo mismo' (un ser humano, una familia, una sociedad) mientras sus componentes (células, seres humanos, sociedades) cambian continuamente. (Prigogine, 1999)

Como en los conceptos de Fractal y Atractor Extraño, en la Estructura Disipativa los patrones por las que emergen como un todo, y las hacen emerger entre otras Estructuras Disipativas, holónico-dialógico-recursivos. Ejemplos de Sistemas Disipativos, el cuerpo de un ser humano (ingresa y desecha mucha materia y energía al cuerpo, pero se mantiene siendo 'el mismo' en escalas ascendentes y descendentes), un remolino de agua (ya que en él entra mucha agua, sale mucha agua, se mueve de una cierta manera, y, por un 'tiempo', se mantiene el remolino como totalidad), una universidad, una ciudad, una especie (como la humana), un cuerpo humano, un ser humano, un Yo, una conciencia, un sistema social, etc., etc.

Holograma

Un holograma es un tipo de fotografía en la que un haz coherente de luz barre un objeto y se recoge en una placa como patrón de interferencia. Cuando el registro fotográfico se vuelve a colocar en un haz de luz coherente (como el láser), se regenera el patrón de onda original. Aparece entonces una imagen tridimensional, cuya característica más notable es que está compuesta por copias de la imagen total en escalas cada vez más pequeñas.

Teoría Holonómica

Las investigaciones del neurólogo Carl Pribram, en las que intentaba responder preguntas como: ¿Dónde reside la memoria?, ¿en qué lugar del cerebro se alojan los recuerdos?, lo llevaron a proponer que el cerebro es una estructura dinámica que guarda información holográficamente: en todas las 'partes' y en el cerebro como un 'todo' a la vez. No obstante, razonó, si el cerebro 'capta' holográficamente la 'realidad', ¿quiere eso decir que la 'realidad' es holográfica?

La Teoría Holonómica, como suele llamarse, afirma justamente eso: el Universo, sus procesos, organizaciones están todas y son todas en/una trama holonómica. El universo es un holograma, y en tanto tal, su dinámica, es similar a la nuestra. (Bohm, 1999)

Teoría del orden implicado

Según David Bohm, la realidad física fluctúa en niveles holonómicos: implicado, microscópico, macroscópico, cosmológico y totalidad; cada uno de los cuales está organizado recursivamente con los demás, con nuestra vida, nuestra existencia,

todo lo que somos y todo lo que hacemos. (Bohm, 1999) (Morin, 2004) (Cordero, 1990).

La dimensión implicada, como flujo profundo de todo, nos toca y nos incorpora a los seres humanos en el Universo. Somos seres implicados y físicamente relacionados con todo.

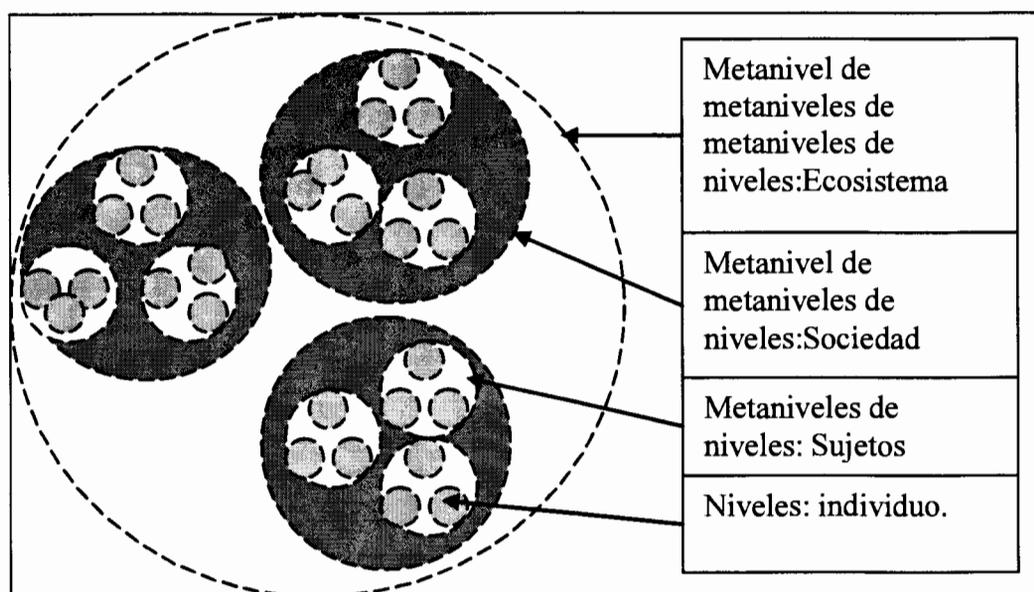
Los objetos (galaxias, planetas, sociedades, personas, animales, moléculas, átomos, etc.) no son sino relaciones densas, movimiento puro, dinámica de dinámicas, relaciones físicas plegadas en el nivel implicado de la realidad. (Bohm, 1999). Un árbol, un ser humano (incluidos todos sus procesos y metacontextos), el ecosistema, una 'cosa física', una sociedad, un discurso, una organización empresarial, un proceso, o la Docencia Universitaria, etc., pueden ser comprendidos y considerados en virtud de sus relaciones fractales. Así, el Universo es Holonómico (como un holograma), está estructurado y fluctúa en varias dimensiones fractales (Bohm, 1999). El todo está en cada parte del holograma y cada parte del mismo refleja el todo.

Autoorganización

La realidad tiende a la evolución, en el sentido que tiende a estabilizarse en atractores que fluctúan siempre hacia estados atractores de mayor complejidad y 'mayores dimensiones' o 'contextos' (Prigogine, 1999) (Morin, 2004).

Para Benoit Mandelbrot, no hay una sola noción de orden en virtud de la cual se pueda entender la 'lógica' con la que se ordenan y dinamizan las organizaciones. El orden lo entiende como 'capas recursivas de orden', atractores fractales que se estabilizan en escalas o dimensiones, también fractales. Véase el dibujo.

Niveles de orden



El patrón Holonómico-Dialógico-Recursivo

Lo primario que se da en la 'realidad' (el estado de todo cuanto hay) son relaciones entre relaciones, antes que relaciones entre 'cosas' u 'objetos'. Este implícito se refiere, no solamente al estado físico 'material' del universo, sino, y sobre todo, a lo que nosotros definimos como universo no 'material' (lo social, lo psicológico, lo cultural, etc.) y a nosotros mismos en ese patrón. En otras palabras, la 'realidad' fluctúa Holonómico-Recursivo-Dialógicamente.

Patrón Recursivo

Un sistema recursivo es aquel cuyas dinámicas locales posibilitan la emergencia de su dinámica global, y esta última es condición de posibilidad de aquellas.

Para entender el concepto, consideremos un sistema con el primer nivel de recursividad, pre-

sente en la dinámica de los sistemas con termostato. Cuando el calor en el sistema aumenta, el termostato se cierra, impidiendo la transmisión de energía, por lo que el sistema (incluyendo al termostato) se enfría. Pero, dado un umbral de enfriamiento, el termostato nuevamente se abre y deja pasar la energía al sistema hasta que nuevamente aumenta su temperatura. El proceso es iterativo (se repite una y otra vez), y es autorreferente, ya que el sistema entero (incluyendo al termostato, encargado de dejar pasar o no la energía), fluctúa de acuerdo a dicha dinámica. Este es un ejemplo de recursividad simple.

Hay otros ejemplos, donde la recursividad se torna algo más compleja, ya que el proceso recursivo se repite en escalas ascendentes y descendentes en todo el sistema. Pensemos, por ejemplo, en un árbol. En dicho sistema, la dinámica estructural de división de ramas, ramitas y hojas, constituye el sistema entero que se asemeja a cada rama, ramita, y a sus hojas. Es como si el árbol estuviese hecho de miles de árboles cada vez más pequeños (ver fig. 1).

Fig. 1. Sistema árbol recursivo



Un sistema complejo se puede entender como una aglomeración de eventos ('fenómenos' en fluctuación) en relación dinámica con:

- El sistema mismo (el árbol),
- Sus partes o eventos (sus ramas y hojas),
- Los sistemas con los que fluctúa (otros árboles, plantas y animales),
- El sistema mayor del cual es evento (el ecosistema).

La recursividad es un patrón transfinito de producción, retroacción y retroproducción, en el que lo producido es, al mismo tiempo, y en diversos niveles, causa de la causa que lo produce.

Patrón Holonómico

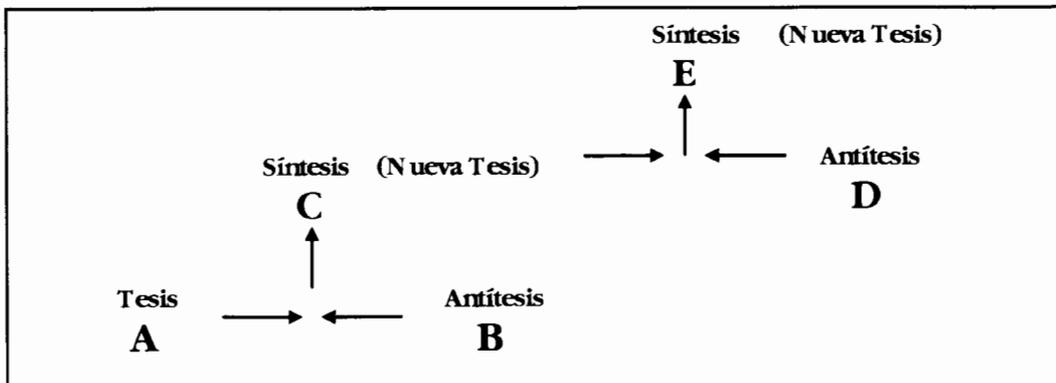
La realidad está constituida, se dinamiza y se organiza de manera holonómica. Esto es, cada parte de una cierta totalidad (que es parte de otra

totalidad) es siempre similar a dicha totalidad. Piénsese, como vimos, en la forma de un árbol (cada rama es similar a la forma de las ramas más pequeñas que la constituyen, y es similar a la forma del árbol del cual es rama).

Patrón Dialógico

De manera similar al planteamiento dialéctico, en Complejidad el aspecto dialógico hace referencia a una realidad dinámica entre-opuestos. Como se observa en el esquema de más abajo, frente al surgimiento de un aspecto **A** de la 'realidad' (Tesis), siempre hay un opuesto **B** que le acompaña (Antítesis) y con el que se configura una tensión. Es justamente esta tensión entre **A** y **B**, la que configura la Síntesis dinámica en tanto una nueva Tesis **C**.

A su vez, la Síntesis **D** es el opuesto con la que **C** está en oposición, y de los que surge la nueva síntesis **E**.



A diferencia de la propuesta dialéctica, en complejidad los opuestos están en tensión, pero siempre relacionados.

Todo sistema complejo tiene un patrón Holonómico-Dialógico-Recursivo de organización. Dicho patrón se puede comprender (en el sentido de prever las tendencias o atractores en virtud de los cuales se estabiliza el sistema), aunque no entender (en el sentido de conocer objetivamente sus leyes).

Re-Comprensión

En términos complejos, la Re-Comprensión es una comprensión contextual-metacontextual significativa de/en/para contextos. (Morín, 2003)

Así como entendemos el funcionamiento de una máquina, o comprendemos 'el sentido' de los aspectos biológicos, psicológicos, sociales de los seres humanos; re-comprendemos cuando nuestra comprensión, como si fuese un holograma, la relacionamos/incorporamos a/con una comprensión de otro nivel, considerando nuestra humanidad en dicha comprensión. Es un proceso que fluctúa en tres niveles: primero, aceptar la idea de una realidad de opuestos, holonómica y organizada recursivamente; segundo, suponer una estructura lógica Transfinita (de contextos, retroacciones e inestabilidades) como patrón de razonamiento; por último, la incorporación del ser viviente, psicológico, social en la comprensión.

Re-Comprender es un proceso en el que se piensa Holonómico-Recursivo-Dialógicamente, desagregando categorías, contextualizando ideas, y complejizando los 'todos' con las 'partes'.

Pensar complejamente la realidad supone considerarla en continuo flujo y con la impronta de ser una totalidad fractal en todo nivel. Suponer que se 'organiza' en estructuras recursivo-dialógico-holográficas, es admitir que no se da en un solo nivel; es suponer que su dinámica fractal está en coherencia con dinámicas mayores, y que 'posee' dinámicas que la constituyen. Así, el Pensamiento Com-

plejo del Homo Complexus sobre la complejidad del mundo, es multidimensional, temporal y relativo. Todo está en contextos, por un cierto tiempo, incluido al mismo individuo que mide. (Morín, 2003)

"El Pensamiento Complejo debe superar las entidades aisladas, los objetos aislados, las ideas claras y distintas, aunque tampoco debe dejarse encerrar en la confusión, lo vago, la ambigüedad, la contradicción. Debe ser un juego/trabajo con/ contra la incertidumbre, la imprecisión, la contradicción" (Morín, 2003).

Sujeto Complexus

Mirar (considerar, pensar, presentar) *mecanicamente* al sujeto es dar por supuesto que se comporta como una máquina estructuralmente ordenada; Re-Comprenderlo (Re-Considerar, Re-Pensar, Re-Presentar-se) *complejamente* al 'sujeto' Complexus, es suponer (considerar, pensar, presentar) que fluctúa en estructuras y metaestructuras inter-meta-Re-lacionadas, en el sentido que fluctúa en organizaciones de diversos contextos, niveles o dimensiones.

El sujeto complejamente considerado (individuo, yo, 'parte', obrero, profesor, universidad, Chile, Sudamérica, El Planeta) no está separado de nada: está relacionado y meta-relacionado con todo. Sus procesos 'internos', externos y meta-contextuales son una trama holonómica-recursivo-dialógica que fluctúa en una trama holonómica-recursivo-dialógica mayor.

El Sujeto Complexus es una organización consciente de seres vivos (células, mitocondrias, etc.) que fluctúan en coherencia global, de tal forma que le mantienen fluctuando en tanto una organización. Al mismo tiempo, es una organización psicológica coherente-consciente-demens recursivamente organizada. Socioculturalmente, fluctúa en la organización especie, que se supone multicontextual. Y la especie humana en su conjunto es una aglomeración relacional que fluctúa en (y con) otra estructura inestable mayor: la Tierra.

Referencias Bibliográficas

- Bohm, David (1990). *La totalidad y el orden implicado*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Braun, Eliecer (1996). *Caos, fractales y cosas raras*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Briggs, John; 1990. *Espejo y reflejo: del orden al caos*, Gedisa, Barcelona.
- Capra, Fritjof (1994). Física moderna y misticismo oriental. En: Walsh, R. y Vaughan, F. (Comp.) 89-100. *Más allá del ego*. Barcelona: Kairós.
- Capra, F. *El Punto Crucial* Ed. Traquel, 1982, Cap. «La Nueva Física» pp. 81-107.
- Dick, Oliver; *FractalVision*, Sams Publishing, 1992.
- Gleick, James; *Caos, la creación de una ciencia*, Editorial Seix Barral, Barcelona, 1998.
- Grof, Stanislav (1994). La mente holotrópica. Niveles de la conciencia humana. Barcelona Kairos. 3ª ed.
- Hawking, Stephen; *Breve historia del tiempo*, Ed. Crítica, España 1988.
- Hofstadter, Douglas; *Gödel, Escher, Bach*. Ed. Tusquets, Barcelona 1994.
- Kleene, S. Cole; *Int. a la Metamatemática*. Ed. Tecnos, Madrid 1974.
- Kline, Morris; *Matemáticas. La pérdida de la certidumbre*. Ed. Siglo 20. Madrid 1994.
- Kuhn, Thomas; *La estructura de las revoluciones científicas*, México: Fondo de Cultura Económica, 1971. 3ª ed.
- Mcguire, Michael; *An eye for fractals: a graphic and photographic essay*, Addison-Wesley, Redwood, 1991.
- Mandelbrot, Benoit, *Los objetos fractales*, Tusquets Editores, Barcelona, 1996.
- Morín, Edgar, 2004. *Introducción al Pensamiento Complejo*, Gedisa, México, 7ª ed.
- _____ 2003 *El Método II: la vida de la vida*, Catedra, Madrid, 6ª ed.
- _____ 2003 *Educación en la Era Planetaria*, Gedisa, Barcelona, 1ª ed.
- Prigogine, Ilya; *Las leyes del caos*, Editorial Crítica, España, 1999.
- Prigogine, Ilya; *El nacimiento del tiempo*, Tusquets Editores, Barcelona, 1998.
- Quine, Willard V. O.; *Palabra y Objeto* Traducción: Manuel Sacristán, Editorial Herder 2001, 368 págs.-14,1 x 21,6 cm.
- Santibáñez, Fabio (2003). *La Sacralización del Conocimiento Científico*, Revista Pensamiento y Sociedad, Nº 2, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Central de Chile.
- Schifter, Isaac; *La ciencia del caos*, Fondo de Cultura Económica, México, 1996.
- Stewart, Ian: *¿Juega Dios a los dados?*, Ed. Crítica, Barcelona, 1996.
- Von Buttlar, Johannes; *Más allá de Einstein*, Grupo Editorial Ceac S.A., Barcelona, 1999.
- Walsh, R.; Elguin, D.; Vaughan, F.; Wilber, K. (1994) *Colisión de paradigmas*. En: Walsh, R. y Vaughan, F. (Comp.) 49-74. *Más allá del ego*. Barcelona: Kairós.
- Russell, B. & Whitehead, A.N: *Principia Mathematica* (3 vol.). Cambridge Univ. Press. 1910-13.
- Zohar, Danah. (1990) *El Yo Cuántico. Naturaleza Humana y Conciencia Definidas por la Física Moderna*. Colonia del Valle, México: Edivisión Compañía Editorial S.A.
- Webs: <http://proton.ucting.udg.mx/~jmateos/fuzzy/fuzzy.htm>