



Febrero 2014

TEORIA GENERAL DE SISTEMAS Y COMPLEJIDAD

Ricardo García Jiménez.

Profesor de la Universidad Tecnológica de la Mixteca.
rgarcia2000_mx_1@hotmail.com

Resumen: El presente texto es una reflexión epistemológica que trata de persuadir al lector, indicándole, la importancia que tiene asumir una forma distinta de observar y pensar la realidad natural y social, y los objetos contenidos ellas. La idea es ya no admitir que los entes son partes de un todo aislados o fragmentados como el mecanicismo reduccionista los intentaba mostrar. Desde la perspectiva de la Teoría General de Sistemas y la Complejidad se sugiere que la realidad debe ser vista como un gran sistema donde las partes que la conforman y de las interacciones que se desarrollan entre las partes crean una realidad distinta, semejante a la de una gran red. Por lo cual, el observador debe superar la visión fragmentada, y que esta no es la única realidad que contempla, sino que pueden existir en muchas formas posibles. Y es ahí donde la complejidad y la Teoría General de Sistemas, ayudan a construir nuevos modelos y formas alternativas de una epistemología.

Palabras Clave: Epistemología, Complejidad, Observador, Teoría General de Sistemas, Realidad.

Abstract: This text is an epistemological reflection tries to persuade the reader, indicating the importance of taking a different way of looking and thinking about natural and social reality, and the objects contained them. The idea is not to assume that the entities are parts of a whole as isolated or fragmented reductionist trying to show the mechanism. From the perspective of General Systems Theory and Complexity suggests that reality should be seen as a great system where the constituent parts and the interactions that take place between the parties create a different reality, similar to a large network. Therefore, the observer must overcome the fragmented vision, and this is not the only reality that includes, but may exist in many possible ways. And that's where the complexity and General Systems Theory will help to build new models and alternative forms of an epistemology

Keywords: Epistemology, Complexity, Observer, General Systems Theory, Reality.

1. ENTRADA

Han pasado más de cuatrocientos años desde que Isaac Newton construyera su gran teoría sobre la explicación del universo mecánicoⁱ. Donde la búsqueda de la partícula elemental, fundamento último del “*arjé*” (principio) de la “*fysis*” (naturaleza), parece aún no tener fin. Muchos científicos y filósofos desalentados por éste fracaso, han comenzado a utilizar otros modelos para concebir el universo y la realidad; sean han creado paradigmas explicativos y descriptivos alternativos más complejos y extraños que les permite exponer el origen y el orden del universo.

El mundo de los *cimientos básicos de la realidad mecánica* se ha derrumbado al compás de los clarines cuánticos. Todo el universo físico hoy es percibido como una inmensa *red de interacciones*, donde ya nada puede definirse y explicarse a partir de sí mismo, independiente y aislado de las demás cosas con las que se relaciona en esta realidad. Hoy el entorno es explicado mediante el *efecto mariposa* (cuya referencia popular señala que cuando una mariposa aletea en el Mar de China puede “causar” una tormenta en New York)ⁱⁱ. La concepción de la partícula y la materia, se ha transfigurado al punto que podemos decir que se ha dispersado esa realidad. Hemos pasado de una concepción estática de elementos aislados -el átomo como una bola de billar- a una descripción dinámica que nos habla de una red o patrón de interacciones multidimensionales con relaciones unas con otras.

La transformación conceptual, que ve al universo como un enorme sistema de red de redes y que está envuelto en una gran complejidadⁱⁱⁱ, viene acompañada con la implementación de una nueva metáfora que interpreta el universo como un entramado de relaciones entre los individuos y las cosas que lo rodean y unidos en nodos que semejan a una gran red, que excede largamente a la transformación de la imagen del mundo propuesta por la física tradicional como la de un universo mecánico y determinista.

Para la explicación clásica, muchas de las interacciones que se suceden al interior y al exterior de los sistemas que resultaban invisibles e incomprensibles ante el ojo que pretende dar cuenta de constitución del orden, hoy ya no es posible, ya que el tamiz metodológico-conceptual que posee nuestra mente no logra captar todas aquellas fuerzas que concurren en un sistema por su complejidad.

Esta dificultad de “VER” las otras realidades o dimensiones, y de aprehender todas aquellas energías que concurren en un punto, se supone, están condicionadas por la formación a la que ha sido sometida nuestra mente; ya que desde el momento en que llegamos a este mundo y

transitamos por las diferentes estructuras físicas y sociales en las que nos desenvolvemos, se moldea nuestra forma de ver los objetos y la realidad que los contienen^{iv} (Abbott, 1959).

Entonces vemos a las cosas contenidas en este universo bajo un esquema de relación de causa-efecto (uno a uno). Y aún hoy, ante el conocimiento de la posibilidad de la existencia de otras realidades tenemos grandes dificultades para incorporar el punto de vista *implicado* en la gran metáfora de la red multidimensional^v.

En esta parte introductoria de la presente reflexión estamos sugiriendo la importancia que tiene asumir una epistemología diferente, una que rompa con los esquemas mecanicistas y reduccionistas para aproximarnos y entender a la realidad o realidades desde una óptica distinta. Hay que ser conscientes del obstáculo epistemológico en el cual estamos envueltos, situación que el filósofo francés Gastón Bachelard preveía. Según la interpretación de Bachelard, estos obstáculos son dificultades psicológicas que le impiden ver correctamente al sujeto cognoscente, este impedimento que imposibilita la apropiación del conocimiento objetivo lo podemos encontrar como una preocupación concurrente a lo largo de la historia de la filosofía. Pensadores ha buscado crear diferentes métodos que brinquen estas dificultades específicas que no permitían la apropiación la realidad tal y cual es, pero estas dificultades se pueden asociar con la insuficiente capacidad de los órganos sensoriales para captar los diferentes fenómenos naturales y sociales, o los inapropiados instrumentos metodológicos utilizados en la comprensión de los acontecimientos de la realidad.

2. UN MUNDO FRAGMENTADO

Hay que reconocer que la filosofía de Descartes no sólo tuvo su importancia en el desarrollo de la física clásica, sino además ejerció una fuerte influencia sobre el modo de pensar-actuar de la civilización occidental. La famosa tesis de Descartes "*Cogito ergo sum*" -pienso, luego existo- llevó al hombre occidental a considerarse identificado únicamente con su pensar, despreciando su cuerpo, en lugar de hacerlo con todo su "ser".

Como consecuencia de esta segmentación que propone Descartes, la mayoría de las personas son conscientes de sí mismas, pero como personas separadas, que viven dentro de sus cuerpos aislados de los demás. La mente fue separada del cuerpo y se le asignó la insignificante tarea de dominarlo, hurgando un conflicto entre lo que pienso y lo que siento.

Pero esta fragmentación interna que sufre el hombre occidental también se ve reflejada hacia su mundo exterior, donde el individuo percibe una multitud de objetos y acontecimientos separados unos de otros.

Asimismo concibe el entorno natural como si éste estuviera constituido de partes separadas y como si estas fueran inanimadas. Esta dispersión, a la que está sometido todo nuestro entender, crea una falsa necesidad de controlar y manipular los objetos porque el hombre cree y se dice ser el dominador de la naturaleza, creencia que posibilita y se atribuye asimismo autodenominarse *homo sapiens*.

Esta visión dividida de la realidad se acentúa aún más en las sociedades contemporáneas, mismas que se encuentran atomizadas en diferentes naciones, razas, grupos religiosos y grupos políticos. La creencia de que todos estos fragmentos están realmente separados puede considerarse como

una de las razones que genera esta serie de crisis que hoy vivimos (crisis sociales, ecológicas, políticas y culturales). Estos modelos de concebir la vida social como entramados atómicos han fomentado un intrincado individualismo y egoísmo que se traduce en una injusta distribución de los recursos económicos y deterioro del medio ambiente por considerarse al hombre como ajeno a la naturaleza y al resto de las demás especies animales que habitan este planeta.

Se insiste, la mayoría de las personas siguen pensándose como entes aislados (partículas elementales) y no como parte de múltiples redes de interacciones de un sistema: familiar, de amistad, laboral, recreativo (ser miembros de un club), político (miembros de un partido u organización), cultural (haber pertenecido o participar actualmente de una institución cultural o educativa), informativo (ser lectores o escritores o productores en o de un medio de comunicación), entre otros.

3. UNA NUEVA EXPLICACIÓN DE LA REALIDAD

Los científicos *duros*, tradicionalistas, recientemente han comenzado a darse cuenta de la existencia de multidimensiones que se abren cuando abandonamos las visiones mecanicistas y reduccionistas del universo, pero cuando asumimos como epistemología el pensamiento complejo y caótico las posibilidades de la explicación de la realidad cobra otros sentidos renovados.

Pensamiento que toma en cuenta las interacciones dinámicas y las transformaciones que no percibimos a simple vista. A inicios del Siglo XXI, se ha comenzado a gestar una nueva cultura que no piensa al universo como la *"maquina de los interminables movimientos"*, sino como *"los archipiélagos del orden en un mar de caos"* que es la complejidad.

También los investigadores en las ciencias blandas, han vivido una verdadera tiranía metodológica por parte de la epistemología empirista-positivista que se autodenomina como el juez de la cientificidad, elevando su peculiar concepción de lo científico a la categoría de lo que *debe ser* la ciencia. Donde el discurso de la ciencia tradicional condena toda teorización atrevida. Esto en otras palabras es que cualquier "científico serio" deberá estar anclado con pies y manos, mente y espíritu algún *"ismo"* hegemónico que oriente la práctica de la ciencia.

Pero algunos valientes que desoyeron a los dictámenes del tribunal de la santa inquisición epistemológica de la ciencia, fueron expulsados de la *santa sede científica*, y sus hipótesis fueron calificadas de irracionales, inmorales, poco serias, lucubraciones de locos y resentidos, de pseudo científicos u orates.

Si alguna propuesta teórica se salía del marco clásico que los guiaba, irremediablemente esta obra quedaba condenada en el limbo de la metafísica. El psicoanálisis y el marxismo fueron tal vez unas de las tantas víctimas que sufrieron los ataques de estos jueces implacables.

El conocimiento, desde la perspectiva post-positivista, no es ya el producto de un sujeto radicalmente separado de la naturaleza, sino el resultado de la interacción global del hombre con el mundo al que pertenece. El observador es hoy partícipe y creador del conocimiento, ya no es un sujeto pasivo y aislado. Esta visión del mundo tiene una analogía con la cosmovisión de los pueblos indios que habitan, por ejemplo, en Oaxaca y Chiapas, donde su presencia es acción transformadora de la naturaleza por considerarse un elemento más dentro de este gran cosmos.

Hay que entender que el mundo en el que vivimos, no es un mundo abstracto y pasivo, sino que por el contrario, es nuestra propia creación simbólica-vivencial la que le otorga sentido a eso que llamamos realidad. Cada cosmovisión, cada sistema de ideas y creencias, cada paradigma ha nacido de la interacción intelectual, sensorial y afectiva de los seres humanos con el mundo y en el mundo; es decir, es una producción de la cultura.

Muchos y muy diversos caudales conceptuales se han manifestado concurrentes con una vida prudentemente eficaz del hombre sobre la tierra. No hay ningún criterio que permita decir que alguna haya sido absolutamente superior o mejor a las otras, o que algunos hombres gozan de la preclara propiedad de la objetividad y que los otros no la poseen. Sin embargo, las ideas que poseemos del mundo son construcciones objetivas-subjetivas aprendidas, y esto no quiere decir que el universo sea un objeto mental, sino que al conocerlo mediante una explicación dada y por la experiencia que tenemos en él, no podemos desconectar nuestras propias categorías de conocimiento, nuestra historia, nuestras experiencias y nuestras sensaciones de él porque son referentes que hemos asimilado como esquemas explicativos de esa realidad.

La percepción del mundo que construimos no depende sólo de nosotros, sino que surge en la interacción multidimensional de los seres humanos con el ambiente que nos rodea y del cual somos inseparables. Ello nos demuestra que la gran diversidad cultural humana, donde muchos mundos diversos son posibles, es lo que comienza a trazar los marcos de la complejidad que se opone a un mundo mecánico y reduccionista.

La ciencia nueva, a la vista de las experiencias mecánicas, explora la influencia del espíritu humano (llamado observador) en la formación de la realidad. Destaca que la experiencia de un mundo objetivo, independiente del hombre, no es compatible con la moderna teoría cuántica. Donde según esta teoría, el universo material es un "*continuum*" de espacio-tiempo, es decir, existe una realidad global única e inseparable, en la cual el ser y su conciencia juegan un papel creativo.

Pero esta idea al ser cuestionada, parecería irreal y guajira si es formulada por un simple mortal que no gozara del prestigio científico o la reputación social que da el pertenecer a un colegio o sociedad de científicos y el contar con un grado académico mínimo de Doctor, a estos locos se les descalifica por no ajustarse a los "ismos".

Pero la concepción filosófica que tiene Niels Bohr sobre la teoría cuántica es significativa y recuperable para comprender la posibilidad de existencia de otros esquemas de interpretación de realidades que pueden coexistir de manera paralela a nuestro espacio y tiempo, y que se encuentran interrelacionados. Bohr rompe con todo esquema mecanicista al sugerir que:

"...la relación de los electrones con su núcleo no es semejante a la existencia entre los imanes o cuerpos normales cargados, *sino que debería existir un tipo distinto de leyes físicas para los átomos*; a diferencia de las leyes que rigen a los demás cuerpos con carga. La teoría y el modelo cuántico conduce necesariamente a ver que no todo lo que existe es un "todo único y estable" y que se presenta de una sola forma..." (López, 2004)

Aunque el modelo de Borh fue rebasado en gran parte, en esencia conserva la idea de la posibilidad de la incertidumbre^{vi}. Hoy se conservan todavía algunos principios que siguen siendo válidos a la propuesta de la existencia de mundos y dimensiones paralelas a la nuestra.

A lo cual, Borh manifiesta que:

1. Los electrones del átomo existen en ciertos niveles de energía bien definidos (realidades).
2. En tanto los electrones permanezcan en niveles de energías específicas, no ganan ni pierden energía, están en absoluto estado de equilibrio. Estado estacionario.
3. El electrón puede cambiar de un nivel de energía a otro nivel de energía, dentro del mismo átomo (universo). Para que ocurra este tipo de transición se requiere una cantidad definida de energía. Esta energía necesaria, para poder desplazar un electrón a un nivel superior, es igual a la diferencia de las energías de ambos estados.
4. Los electrones pueden pasar también a un nivel energético inferior. También en este caso se libera una cierta cantidad específica de energía equivalente a la diferencia de los niveles o estados al que se quiera acceder. Por lo tanto, es vital que se comprenda con lucidez, que hay una cierta cantidad de energía equivalente con cada nivel electrónico.

Es claro que en cada cambio de electrones entre niveles y niveles se observe una emisión de energía, ganancia o pérdida, en la transición a un espacio físico diferente con leyes y principios diferentes. Con afirmación con esta queda abierta la posibilidad de la existencia de mundos paralelos o realidades diferentes.

Así pues, y utilizando la analogía entre los mundos macroscópicos y microscópicos con el que estamos familiarizados, podemos afirmar entonces que los objetos y entes subsisten en muchos estados de energía diferentes al nuestro, dando con ello da la oportunidad de existencia otro tipo de espacios y vidas distintas a las ya conocidas por nosotros.

La idea es sencilla, al existir un rompimiento con nuestro YO (racional) las posibilidades de lo impensable puede ser pensables, lo irrealizable puede ser realizable. Además, al prescindir y franquear las puertas de la percepción^{vii} nos da la oportunidad de arribar a espacios diferentes al nuestro.

Por lo tanto, el observador-pasivo da paso al sujeto-activo, ya que en el ser humano, la capacidad de observar, como la de pensar, sentir o actuar, son inseparables y forman parte de un sistema multidimensional que es lo que define al sujeto complejo.

4. COMPLEJIDAD

A partir la visión de la complejidad, el sujeto no es puramente un individuo, es decir, un átomo social, ni una sumatoria de elementos que forman una estructura bioquímica. Asimismo el sujeto no es una acumulación de capacidades, propiedades o constituyentes elementales, sino que es una organización emergente^{viii} que se complejiza en la interacción de las partes y del ambiente que lo rodea. El sujeto sólo acaece como tal, en una trama relacional de su propia realidad.

Consideramos que las propiedades de las cosas físicas ya no están en las cosas, sino entre las cosas, es decir, en el “inter”, en el vacío, en la negación (en el no) de las cosas como lo reconoce y lo ha predicado la filosofía taoísta. Un objeto no es pesado, ni liviano, sino para alguien, en ciertas circunstancias, en determinado momento, respecto a ciertas expectativas que puede definirlo. El

peso (o la magnitud de peso que posee un objeto) no es una categoría de los objetos, sino de la relación del sujeto y la cosa.

Desde éste nuevo ángulo, el sujeto no es un ser, ni una sustancia, ni una estructura o una cosa, sino un devenir de todas ellas en interacción constante entre ellas y su ambiente. Las nociones de historia y los vínculos del ser humano como punto de la “gran red” son los pilares fundamentales para la construcción de una nueva perspectiva transformadora de nuestra experiencia del mundo, no sólo en el nivel conceptual, sino que implica también cambios a una nueva sensibilidad y a otras formas de actuar y de conocer, ya que desde la mirada compleja estas dimensiones son inseparables en el convivir humano.

Como vemos, estamos pasando de las ciencias de la conservación a las de la creación. Aunque esto parezca paradójico e irrisorio a simple vista la noción de historia está estrechamente ligada a la de creatividad en un universo evolutivo y complejo.

Por lo tanto, toda teoría que sea capaz de liberarse del determinismo clásico debe reconocer a la diferencia y la entropía como factores de creación y cambio, que pueden definir nuevos y mejores rumbos al sistema.

Hay que entender a la historia y a las nuevas ciencias, no como la mera repetición y sucesión de actos, ni el despliegue de lo ya contenido en el pasado, no, sino que es un espacio diferente que está presente y se encuentra vivo, y que incluye acontecimientos que no están predeterminados; ya que estos pueden definir lo aun no escrito y dicho en nuestro futuro, la historia para la nueva ciencia está a un lado, a unos centímetros detrás de nosotros como un acechador que vigila nuestra acción pero no interviene de manera directa en nuestro destino.

Asimismo, el otro, el azar, lo distinto, son sólo algunas fuentes de la novedad y las vías para el aumento de complejidad y no meros defectos despreciables, como lo pretenden hacer ver los adoradores del pasado.

Esta transformación conceptual que se presentan hoy viene acompañada de la idea de que no hay sistemas cerrados y cercanos al punto de equilibrio, sino que todo es un sistema abierto y que existen de todas las formas y tipos posibles. Ya que si existiera un equilibrio en algún sistema, como marca la Ley Cero de la termodinámica, esto significaría la muerte del mismo sistema. Por lo tanto, equilibrio y desequilibrio son la dialéctica del devenir de los mismos sistemas.

Para los que alaban las tradiciones y conservadurismos, es prioritario el retorno al eterno ayer; la *diferencia* es sinónimo de *aberración*, actitud que causa terror y miedo en “ellos”, porque donde hay diferencia hay caos, donde hay caos no hay control, y al no haber control no hay poder. *Ergo* y bajo la lógica de los que aman a los sistemas cerrados y lineales, la prioridad es mantener el sistema en equilibrio para obtener poder y status.

Pero la experiencia multidimensional de los sistemas abiertos abre un abanico de alternativas, en la medida que su encuentro con la naturaleza, en la que estamos activamente incluidos, es un diálogo continuo y multiforme ante una diversidad que permite la innovación.

5. LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS

El sujeto no es lo dado biológicamente, sino lo construido en el intercambio con su medio físico y social, en una danza dialéctica con la naturaleza como compañera, en donde se estructuran interacciones de forma reciprocas que dan como resultado un mundo complejo. El sujeto se forma al pensarse y al pensar que el Otro que existe y es pensable. Por lo tanto, no debemos embrollar al sujeto en el viejo dilema de subjetividad versus subjetividad. Esta última es la forma más propia que adopta el lazo humano-mundo^{ix} en cada uno de nosotros, es el espacio de libertad y creatividad que posibilita todo.

El sujeto no se caracteriza solamente por su subjetividad, sino por ser al mismo tiempo capaz de objetivar (cosificar) relaciones concretas de múltiples dimensiones, es decir, de convenir, de acordar en el seno de la comunidad, de producir un imaginario común y, por tanto, de construir su propia realidad social. Lo que los positivistas exclamaban como el mundo de lo objetivo^x ya no es más. Pero para las ciencias de la complejidad el sujeto es una edificación imaginaria compartida, revestida de un mundo simbólico fundado en la interacción multidimensional del propio sujeto con el mundo del que forma parte, es por decirlo de otra manera, y en palabras de Edgar Morin:

“... una cualidad fundamental propia del ser vivo, que no se reduce a la singularidad morfológica o Psicológica puesto que, como hemos dicho, dos gemelos idénticos psicológica y morfológicamente son dos sujetos diferentes. Es una cualidad que comprende un entrelazamiento de múltiples componentes [...] El sujeto tiene inevitablemente un carácter existencial, lleva en sí mismo la fragilidad y la incertidumbre de la existencia entre el nacimiento y la muerte.” (Morín, 1990)

Para transparentar esta idea, Morín sugiere rebasar el pensamiento reduccionista, es decir, aquel que se vincula ciegamente a un sistema de conocimiento lineal para comprender al mundo sin ser capaz de ir más allá de las fronteras que el sujeto moldeado en un pensamiento constreñido se impone. Este pensamiento unidimensional y reduccionista, a firma el autor, es el que fragmenta, mecaniza e impone nuestra explicación del mundo social y natural.

El pensamiento llamado reduccionista o simplificador se distinguen por cuatro características que Morín define como:

1. La disyunción: Es un esquema intelectual que tiende a aislar los objetos que existen en la realidad. Considerar a los objetos independientes de su entorno, no ve conexiones entre ellos, no observa en las especializaciones de las disciplina de estudio la relación de unas con otras, etc.
2. La abstracción: Es un proceso que permite sustraer los elementos fundamentales de un fenómeno, objeto o hecho en información comprensible y posiblemente observables, para conservar sus rasgos más característicos con el objetivo de formar categorías o conceptos. Por ejemplo, abstraer de un pino el concepto de árbol, ello implica retener solamente la información (características generales, funciones, colores, formas, volúmenes, etc.) del pino que pueda ser común en la generalidad de especies o géneros de árboles que existen. También la abstracción se satisface como precursora en el establecimiento de leyes generales desechando las particularidades de donde surgen estas puedan surgir.
3. La reducción: El reduccionismo es el método con el que se intenta conocer y entender una realidad a partir del estudio orientado hacia uno de los componentes de un todo que lo constituyen mediante el cual tiende a explicar

la realidad por sus propios elementos. El reduccionismo observa el mundo y sus objetos como una máquina; en donde la sumatoria de las partes que definen ese todo, tratan de establecer leyes generales desconociendo la complejidad de la realidad y del hecho humano.

4. La causalidad: Ve la realidad una relación entre un evento A (la causa) y un segundo evento B (el efecto), en la cual el segundo evento es una consecuencia del primero.

Los puntos anteriormente referidos dan cuenta que el pensamiento unilineal, simplificador y reduccionista generan un esquema generalizador de interpretación de la realidad que los sujetos emplean en su actuar en éste mundo social y natural.

Por otra parte, el pensamiento complejo considera a la heterogeneidad y la diversidad, la interacción, la eventualidad de todo objeto de conocimiento a partir de la máxima Aristotélica que señala: "el todo es más que la suma de sus partes". La característica de los sistemas, es la interrelación de los factores que rodean al objeto o sistema que es generadora de bucles recursivos que posibilitan la existencia del Todo. Por lo tanto, cualquiera que sea la explicación de un sistema, este se define por las relaciones que guarda con cada una de las partes que lo constituyen y con su entorno donde esta inmerso; de ahí que toda realidad es un sistema que contiene sistemas.

A continuación se presentan algunas características que sugieren los rasgos del pensamiento complejo asociado a la lógica sistémica retomado de las explicaciones de Edgar Morín:

1. Lo dialógico: A diferencia de la dialéctica hegeliana (tesis – antítesis y síntesis) no existe superación de los contrarios, lo que prevalece es una exclusión o síntesis de uno de ellos, lo que se sugiere rebasar esa disyuntiva, aceptando que los dos términos están en relación de coexistencia sin dejar de ser antagónicos, es decir, se convierten en una relación mutuamente necesaria y complementaria.
2. La Recursividad: El efecto se vuelve causa, la causa se vuelve efecto como en un ciclo y en un proceso de retroalimentación. Partiendo de la lógica de los sistemas contiene subsistema y que por encima existen otros sistemas más grandes que lo contiene y ello sugiere y posibilita entender que la realidad es más amplia de lo que uno creía. Ello representa una jerarquización de sistemas contenidos en otros sistemas, mismos que van definiendo niveles y dimensiones de organización sistémica existentes y ello es el concepto unificador de la realidad y de los objetos contenidos en ella.
3. El principio hologramático: Este principio busca superar el principio de "holismo" y del reduccionismo. El holismo no ve más que el todo; el reduccionismo sólo ve la(s) parte(s). El principio hologramático ve las partes en el todo y el todo en las partes.

Es a partir de estas sugerencias dadas por Morín que el sujeto de conocimiento no puede asumir un paradigma simplista si pretende entender lo que ante él se presente. Es necesario redificar un pensamiento complejo para la comprensión de la realidad, donde "...el pensamiento sea capaz de unir conceptos que se rechazan entre sí y que son desglosados y catalogados en compartimentos cerrados" por el pensamiento no complejo. Aquí señalamos que no se trata de rechazar lo simple,

se trata de percibirlo articulado con otros elementos; es razón de separar y enlazar al mismo tiempo lo que se presenta como fragmentado (Morin, 1990).

Por lo tanto, el mundo en que vivimos es un mundo humano, un mundo simbólico, un mundo construido a partir de nuestras interacciones con lo real, con lo que está afuera del lenguaje que no lo mensura, con el misterio que opone resistencia a nuestras creaciones y a la vez es la condición de posibilidad de la misma Realidad. Los sujetos complejos son la fuente de novedad, brindan el espacio de la creatividad, lo que Cornelius Castoriadis denominó el imaginario (social) radical^{xi}.

El pensamiento complejo es el ámbito no sujeto a una lógica determinista, es el espacio ambiguo donde el habitar de la diferencia posibilita la creatividad, es donde se encuentra lo nuevo. Pero la novedad que aporta el sujeto será parte de la historia sólo cuando logre un lugar en el imaginario compartido para observar desde otra óptica que la realidad está contenida de sistemas por dondequiera.

La metáfora del sistema viviente (organicismo), que impregna el desarrollo de las ciencias de la complejidad, incluye una gran variedad de supuestos e hipótesis fundamentales, entre las que podemos destacar:

- a) Las partes de un todo complejo y sus propiedades sólo adquieren sentido en la interacción, y por relación a la organización total: hipótesis de identidad dinámica.
- b) La totalidad no puede explicarse solo por sus componentes. El sistema presenta interacciones facilitadoras, inhibidoras, y transformaciones internas que llevan a afirmar que la realidad es la hipótesis de una Totalidad Compleja e implicada y no totalmente específica.
- c) El sistema complejo es un sistema abierto en altísima interacción con su medio, su identidad dinámica sólo se conserva a través de múltiples ligaduras con el medio, del que se nutre y al que también influye y modifica. Las conexiones con el medio son la condición de posibilidad para la libertad operativa del sistema: hipótesis de autonomía relativa.
- d) Ya no existe un destino inapelable, regido por leyes deterministas. La flexibilidad del sistema, su apertura regulada, le provee la posibilidad de cambiar o de mantenerse, con relación a sus interacciones y con su ambiente.
- e) El contexto no es un ámbito separado e inerte, sino el lugar de los intercambios y a partir de allí el universo entero puede ser considerado una inmensa red de interacciones donde nada puede definirse de manera absolutamente independiente: Hipótesis del universo como entramado relacional.

Los puntos antes citados dejan entrever que en todas aquellas situaciones en que se produzcan interacciones, ya sean positivas (sinérgicas-entropicas) o negativas (inhibidoras neguentropica) o cuando intentemos pensar el cambio cualitativo, no tiene sentido preguntarse por la causa de un acontecimiento, ya que no hay independencia ni posibilidad de sumar efectos, sino pensar en la transformación de una realidad en constante cambio.

Hoy podemos cuestionarnos por las constantes irrupciones de los estados de emergencia que continuamente aparecen y que indican que la realidad no es así como la pensamos, ya que esta es muy diferente a como la observamos, la captamos, analizamos y explicamos, situación que plantea el surgimiento de la novedad en cada nuevo instante en el transcurrir del tiempo. Este modo explicativo de la realidad, apunta a la comprensión global más que a la predicción exacta, y

reconoce que ningún análisis puede agotarse en el fenómeno que es pensado desde una perspectiva compleja, ya que toda realidad social y natural posee sistemas que se enlazan con otros sistemas; y es preponderante asumir un cambio en nuestra forma de pensar y explicar eso que se encuentra frente a nosotros que es lo complejo.

6. CONCLUSIÓN

La civilización occidental moderna creyó en las certezas definitivas, en el conocimiento absoluto, el progreso permanente de la ciencia, la tecnología y en la razón instrumental del hombre, pero estas concepciones se han derrumbado y abren paso a nuevos modos de pensar, de sentir, de actuar y vivir en el mundo. El “sujeto complejo” ha producido un giro recursivo fundamental e irreversible.

Los cambios mundiales que hemos vivido a fines del Siglo XX y principios del XXI han influido en la transformación de nuestro observar que implica pasar de la búsqueda de las certezas que dan seguridad al sujeto concreto, a la aceptación de la incertidumbre que propicia lo complejo que induce a la inseguridad y al temor; del destino fijo y manifiesto, a la responsabilidad de la elección en cada uno de nosotros a decidir lo que no busca; de las leyes mecanicistas de la historia, a la función historizante de reconocer que existen historias múltiples y complejas; de la una única perspectiva privilegiada, al sesgo de la mirada diversa e inquisitiva.

Es en este nuevo camino donde nos encontramos muchos de nosotros que buscamos una opción diferente de ver e interpretar la realidad, profundamente unidos al mundo en una interacción compleja y multidimensional. Es en ese reencuentro del sujeto con la naturaleza y el universo lo que ha dejado al descubierto las limitaciones y nuestras posibilidades, ha eliminado las certezas tranquilizadoras y nos ha abierto las puertas del desmayo de la creación propia para sobrevivir y cambiar el mundo que hoy tenemos. Hoy nos encontramos ante el reto de cambiar la forma de abrir los ojos, de entender y explicar una realidad compleja desde nuevos horizontes.

BIBLIOGRAFIA

- Abbott, Edwin A. (1959). **Planilandia, Una novela de muchas dimensiones**. Palma de Mallorca. Ver en: <http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/docencia/abbott-planilandia.pdf>
- Atlan, Henry (1991). **Con razón y sin ella. Intercrítica de la ciencia y el mito**. Ed. Tusquets, Barcelona.
- Bachelard, Gastón (1981). **El nuevo espíritu científico**. Editorial Nueva Imagen. México
- Bachelard, Gastón (1987). **La formación del espíritu científico**. Editorial Siglo XXI. México
- Bateson, Gregory (1985). **Pasos hacia una ecología de la mente**. Carlos Lohle, Buenos Aires.
- Bechtel, W. and Richardson, R. C. (1993). **Discovering complexity: Decomposition and localization as strategies in scientific research**. Princeton: Princeton University Press.
- Berger y Luckmann (1988). **La construcción social de la realidad**. Amorrortu.
- Bohm, David (1992). **La totalidad y el orden implicado**. Ed. Kairos, Barcelona.
- Bunge, M. (2002) **Crisis y reconstrucción de la filosofía**. Gedisa, Barcelona.
- Bunge, M. (2004). **Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento**. Gedisa. Barcelona.
- Bunge, M. (2007.) **A la caza de la realidad. La controversia sobre el realismo**. Gedisa, Barcelona.
- Capra, F. (1996). **La trama de la vida**. Anagrama.

- Castoriadis, Cornelius (1994). **Los dominios del hombre: encrucijadas del laberinto**. Ed. Gedisa, Barcelona.
- Castaneda, Carlos (2001). **Las enseñanzas de Don Juan: una forma yaqui de conocimiento**. Ed. FCE. México.
- Foucault, Michael (1993). **Las redes del poder**. Ed. Almagesto, Buenos Aires.
- Fox Keller, Evelyn (1991). **Reflexiones sobre género y ciencia**. Ed. Alfons el Magnanim, Valencia.
- Gould, S. J. (2004). "*¿Definen los caracteres emergentes o las aptitudes emergentes la selección de especies?*", en **La estructura de la teoría de la evolución**, (The Structure of Evolutionary Theory) Tusquets.
- Huxley, Aldous (1954). **Las puertas de la percepción**. Edición libre en internet. Ver en: <http://www.xabier.org/OFICIAL-WEB/recursos/descargas/wcWcDNUE.pdf>
- Johnson, S (2001). **Sistemas Emergentes o que tiene de común hormigas, neuronas, ciudades y software**. Fondo de Cultura Económica. México.
- Johasen Bertoglio, Oscar (1992). **Introducción a la teoría general de sistemas**. Ed. Limusa, México.
- Kuhn, Thomas (1980). **La estructura de las revoluciones científicas**. Fondo de cultura económica, México.
- Lakoff y Jonson (1990). **Metáforas de la vida cotidiana**. Ed. Cátedra.
- López Icedo, Lander (2004). **Cuántica y Relatividad. TOE's (Teorías del Todo)**. Ed. UPV/EHU, Leioa 1º Físicas Fundamentos de Química.
- Lorenz, E. (1963). «**Deterministic Nonperiodic Flow**», Journal of the Atmospheric Sciences.
- Lorenz, E. (1995). **La Esencia del Caos**. Debate, Madrid.
- Marx, Carlos (1888). **Tesis sobre Feuerbach**. Disponible en línea. Ver en: <http://www.marxists.org/espanol/m-e/1840s/45-feuer.htm>
- Maturana, H. y Varela, F. (2003). **El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano**. Lumen.
- McLaughlin, B. P. (1992) *The Rise and Fall of British Emergentism*. En Beckermann, A., Flohr, H., & Kim, J. (eds.) **Emergence or Reduction?** In Essays on the Prospects of Nonreductive Physicalism. Berlin: Walter de Gruyter.
- Moreno, A. and Umerez, J. (2000) '*Downward Causation*' at the Core of Living Organization. P.B. Andersen, C. Emmeche, N.O. Finnemann & P.V. Christiansen (eds.) Downward Causation. Aarhus University Press.
- Morgan, Gareth (1991). **Imágenes de la organización**. Ed. Alfaomega.
- Morin, Edgar (1990). **Introducción al Pensamiento Complejo**. Editorial Gedisa, España.
- Morin, Edgar. **El Método**. Tomos 1, 2, 3 y 4, Ed. Cátedra.
- Najmanovich, Dense (1994). *Del tiempo a las temporalidades*. en **Temporalidad, determinación y Azar**. Autores Varios. Ed. Paidós, Buenos Aires.
- Stanford L. optner (1980). **Análisis de sistemas**. Ed. F.C.E., México.
- Von Bertalanffy, Ludwig (1993). **Teoría General de Sistemas**. Ed. F.C.E., México.
- Von Foerster (1991). **Semillas de la cibernética**. Ed. Gedisa.

ⁱ La visión mecanicista del universo, la realidad natural y social plantea la existencia de una estructura semejante a la de una máquina, explicando y describiendo las partes constitutivas y las relaciones que entablan dentro de un todo mecánico.

ⁱⁱ Edward Lorenz (1960), meteorólogo, estudió el comportamiento de la atmósfera, tratando de encontrar un modelo matemático a través del cual le permitiera predecir el cambio de las masas de aire a partir de variables sencillas (periodo del tiempo, la velocidad y la temperatura del aire) para poder medir el cambio atmosférico que se presenta de forma caótica. Y fue mediante simulaciones en computadora que observó que pequeñas variaciones en los datos de partida (algo tan simple como utilizar 3 ó 6 decimales) llevaban a grandes diferencias en las predicciones del modelo. De tal forma que cualquier pequeña perturbación, o error, en las condiciones iniciales del sistema puede tener influencia sobre el resultado final. Ello llevo Lorenz a señalar que se hacía muy difícil hacer predicciones climatológicas a largo plazo.

ⁱⁱⁱ La complejidad debe entenderse como un entramado de eventos, acciones, interacciones, azares y vacíos presenciales que constituyen el mundo fenoménico. La complejidad se presenta a nuestro entender como aquello que es enredado, desordenado, ambiguo y que presenta un grado de incertidumbre. En oposición a lo complejo esta lo simple que es lo predecible, lo entendible, fácil de observar y explicar.

^{iv} Lo que se sugiere aquí es hacer uso de la explicación de la Analogía Dimensional. Esta se usa ordinariamente para comprender el brinco de una dimensión a otra (la tercera dimensión como punto de referencia) a una más alta (cuarta dimensión) o a una menor (dos dimensiones). La analogía dimensional reside en solucionar un problema en $n + 1$ dimensiones vinculándolo al primero con un problema análogo de $(n - 1)$ dimensión, es decir, una dimensión baja. De igual forma analizando el caso de cómo se vincula el problema en n con el de $(n + 1)$ dimensiones, esto es, “una más”. Edwin Abbott en su libro *Planilandia* (*Flatland*), describió las situaciones y penurias que pasa un “ser cuadrado” que vive en un mundo de dos dimensiones, como puede ser la superficie que representa un trozo de papel. Este “cuadrado” se enfrenta a experiencias de un ser tridimensional que cae es ese universo bidimensional. El ser tridimensional es percibido por el “cuadrado” (ser de dos dimensiones) como un ser aparentemente fantasmal, donde el ser de dos dimensiones solo puede enfocar su mirada hacia un lado u otro y hacia el frente, esto es ver toda esa realidad desde una perspectiva de dos dimensiones, para este ser no cabe desde su constitución física y mental una tercera dimensión que es la altura. Y el ser de tres dimensiones que viene bajando desde arriba o va subiendo desde abajo es totalmente invisible para los habitantes de *Planilandia*, ello plantea que el cuadrado está atrapado en su espacio dimensional que le impide ver esa otra tercera dimensión. Aplicando esta analogía dimensional, uno puede inferir que el ser cuatridimensional sería capaz de realizar ciertas hazañas similares a las descritas pero en nuestro espacio tridimensional, y si partimos de la existencia de una cuarta dimensión y seres que habitan ese espacio, de igual forma podrían tener presencia en nuestra dimensión que para nosotros nos imposibilita verlos por la forma que nuestra constitución física fue creada para un espacio tridimensional (Abbott, 1959).

^v David Bohm consideró que en realidad todo lo que existe en este universo está ordenado según un orden preestablecido que no necesariamente responde a una lógica causal. De ese orden observado podemos conocerlo a través de nuestros sentidos e intelecto, orden que Bohm llama Explicado. Sin embargo, sobre ese orden existe otro que él llama orden Implícado. Lo llama así porque considera que esta contenido sobre si y mientras no se despliegue no podemos conocerlo. La suma de los dos formaría la Totalidad. En otras palabras, según la visión de Bohm, cualquier elemento del universo está contenida en la totalidad del mismo. “La parte está en el todo, y el todo está en la parte” cómo si de un fractal se tratara. Atrás del aspecto del orden extendido, coexiste otro orden encerrado, según el autor. Además, para él, “la conciencia (pensamientos, emociones, deseos, voluntad, toda la vida mental o psíquica) está básicamente en el orden implícado como lo está la materia, y, por consiguiente, no es que la conciencia sea una cosa y la materia otra, sino más bien que la conciencia es un proceso material y está ella misma en el orden implícado, como lo está toda la materia, y que la conciencia se manifiesta en algún orden explicado, como hace la materia en general” (Bohm, 1992).

^{vi} El principio de indeterminación de Heisenberg, asevera que no se puede fijar, simultáneamente y con exactitud, ciertas e variables físicas, por ejemplo, la posición y la cantidad de movimiento de un objeto (Heisenberg, 1927).

^{vii} Huxley admite que la mente humana depura la información captada a través de sus diferentes órganos sensoriales, y no permitir que pasen todas las impresiones aprende de la realidad, datos que serían imposibles de procesar. y de acuerdo con esta aseveración, la composición química de las drogas pueden atenuar la filtración, y abrir la percepción, como Huxley lo expresa metafóricamente. (Huxley, 1954)

^{viii} La emergencia hace mención a las cualidades y procesos de un sistema, que no reduce sus características a las partes que lo constituyen. La emergencia se vincula al concepto de autoorganización, definido en oposición al reduccionismo. Hay que advertir que la emergencia ubica la importancia de diferenciar los niveles micro y macro en un proceso sistémico. Al considerar que de las interacciones locales (internas y externas al sistema) entre los componentes de una red (nivel micro) emerge una estructura o patrón global (nivel macro) que posibilita la construcción de otros niveles más complejos implicados en una multidimensión estructural. (Gould, 2004).

^{ix} Ciertamente para Calor Marx el hombre es la síntesis del conjunto de sus relaciones sociales donde "... la esencia humana no es algo abstracto inherente a cada individuo. Es, en su realidad, el conjunto de sus relaciones sociales" (1888). Pero según Marx estas relaciones no son estrictamente espirituales, sino la unión de lo espiritual y lo material en una danza compleja y dialéctica, donde las relaciones que se forman a través de la interacción del hombre con la naturaleza en el proceso de producción y reproducción de su vida material y espiritual, es lo que hace al hombre un ser complejo.

^x Recordemos que el objetivo del conocimiento para el pensamiento y la epistemología positivista es explicar causalmente los fenómenos sociales a través de un método que tanto la filosofía y científicas de la naturaleza deben asumir únicamente en el marco del análisis de los hechos reales verificados por la experiencia, tratando de crear leyes generales y universales, lo que le lleva a considerar a la razón como medio para estos fines (razón instrumental). El positivismo trata de encontrar una regularidad (conducta tipo) de los hechos sociales que pueden repetirse en formas cíclicas en discontinuidades en el tiempo.

^{xi} Para Castoriadis, la imaginación es la elaboración humana indeterminada, debido, al cambio continuo de la sociedad. El cambio social implica discontinuidades que no pueden ser explicadas en términos de causas deterministas o presentadas como una secuencia de acontecimientos sucesivos. Todas las sociedades construyen sus propios imaginarios: instituciones, leyes, tradiciones, creencias y comportamientos que buscan normar la conducta social. Pero la sociedad indeterminada puede cambiar bajo diversas formas emergentes que se contraponen en la constricción de la homogeneidad.