



Abril - Mayo 2003

[Número Actual](#)

[Números Anteriores](#)

[Editorial](#)

[Sitios de Interés](#)

[Novedades](#)

[Ediciones](#)



Carr. Lago de
Guadalupe Km. 3.5,
Atizapán de Zaragoza
Estado de México.

Tels. (52)(55) 58645613
Fax. (52)(55) 58645613

Co-implicaciones entre la Racionalidad Mítica y la Racionalidad Científica

Número Actual

Por *Victor Mendoza*

Número 32

Introducción

La palabra co-implicación tiene como significado el establecimiento de una relación en donde los miembros de un sistema interactúan de forma tal que su participación se da en condiciones de igualdad para cada uno de los participantes. El prefijo "co" nos dice referencia al énfasis que se pone en que la relación contiene igual responsabilidad.

El tema de este artículo tiene como objetivo, reflexionar sobre la relación de co-implicación entre la racionalidad mítica y la racionalidad científica en el marco de la teoría del caos. Se trata de un artículo guiado por la pregunta siguiente: ¿cómo generar los ámbitos de relación dialógica entre la racionalidad mítica y la racionalidad científica?

El problema de investigación cuestiona los fundamentos del modelo de conocimiento derivado del positivismo que radicalizó sus principios considerando que es imposible establecer un puente de comunicación entre el tipo de racionalidad científico y la racionalidad mítica. Si tenemos en cuenta que en la actualidad se hace cada vez más necesario la relación pluri-multi-trasdisciplinaria entre las diferentes formas de pensar y actuar; resulta trascendental que el conocimiento científico en todas sus modalidades se co-implique con la racionalidad mítica.

Conviene destacar que el conocimiento científico no puede ser polémico, ya que esto trae como consecuencia la pérdida de la objetividad. Indiscutiblemente que la exclusión de la racionalidad mítica dentro del contenido de la ciencia positiva, trajo como resultado el reducir los niveles de objetividad para el conocimiento científico. La racionalidad mítica ha sido considerada en la gran mayoría de los modelos de conocimiento, como un tipo de pensamiento inferior al pensamiento construido por la ciencia. Recordemos que esta forma de ver al mundo, llevó inclusive a presentarla como una "etapa" de "inferioridad" o "infantilidad" de la humanidad que debería ser superada.

Uno de los espacios que puede generar las condiciones para que este diálogo sea posible es la denominada "teoría del caos", ella representa un avance significativo para la co-implicación entre formas de racionalidad diferentes.

El contenido de este artículo en su primera parte contiene un análisis histórico sobre los orígenes de la teoría del caos desde la racionalidad mítica, posteriormente en la segunda parte se explica cómo surgió la teoría del caos desde sus primeros referentes hasta la ciencia moderna, posteriormente se explica cuál es la tematización de una pedagogía del caos; la parte cuatro comprende una exposición sobre el aporte de las ciencias sociales a la teoría del caos y por último se presentan posibles campos de vinculación entre racionalidad científica y racionalidad mítica.

Estamos en presencia de un tema de alta complejidad, ya que en la actualidad a pesar del incremento exponencial en progreso de la ciencia, todavía nos encontramos el mismo avance en torno al reconocimiento sobre la dialoguicidad como parte sustancial de la objetividad en el conocimiento.

Reflexionar sobre los problemas que hacen que el conocimiento tenga condiciones reales de mejor comprensión, es una temática inevitable para todos aquellos que desean poner el conocimiento al servicio de las grandes necesidades de la humanidad.

Una tradición que no dialoga con el presente y que no proyecta al futuro, es esencialmente una forma de totalitarismo que se puede expresar de diferentes formas, no importando que inclusive éstas provengan del llamado conocimiento científico absoluto. En función de esta necesidad es que la intención del artículo es dar cabida a nuevas formas de objetividad para el conocimiento científico.

Las aportaciones a nivel específico de este artículo, radican en el impulso que posteriormente se pueden dar a la relación entre conocimiento científico, la racionalidad mítica o el conocimiento cotidiano, aparentemente incompatibles, como parte de los elementos esenciales para dar fundamentos a la investigación científica. Es decir; se trata no solamente de subordinar los datos que formas diferentes a la racionalidad científica, como la racionalidad mítica, pueden proporcionar en el terreno de la facticidad, también es necesario que los fundamentos y los presupuestos axiomáticos se co-implique para tener horizontes de comprensión de mayor amplitud.

Las sociedades en sus diferentes especificidades, y en especial las Latinoamérica, no podemos negar el fuerte vínculo con la racionalidad mítica como parte constitutiva de la subjetividad. La hipótesis que venimos manejando es que este tipo de racionalidad por el hecho de ser pre-constitutiva de la subjetivo, no por ello "es inferior" o carece de importancia para definir una subjetividad compleja y formar parte activa en la construcción / deconstrucción del conocimiento.

Por último quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Octavio Islas Carmona, investigador del Proyecto Internet del Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México, por la oportunidad que me brindó para informar a la comunidad sobre los avances en el campo de la investigación referente a la coimplicación de diferentes formas de racionalidad.

1. Racionalidad mítica y caos

Frente la disyuntiva de un conocimiento científico expresado dentro de la línea positivista radical que impide el dialogo con otras formas de racionalidad, es que iniciamos este artículo indicando cuales fueron los origen de la teoría del caos y en este recorrido histórico pondremos énfasis en los aspecto que le dieron fundamentación para después relacionarlo con los fundamentos del conocimiento científico. Este primer punto estable las bases para generar un sistema de co-implicación².

La teoría del caos, incorporada al actual acervo científico de las ciencias significa una revalorización de todo lo humano. Por paradójico que parezca, así resulta de investigaciones efectuadas en la naturaleza y en la sociedad: un fenómeno aparentemente caótico responde a una estructura interna compleja que puede servirnos como una clave teórica para la explicación del sentido fundamento de lo humano.

2 Desarrollo de la Teoría del Caos

Los fundamentos de la teoría del caos se encuentra en la racionalidad mítica. Sus orígenes más remotos los localizamos en las primeras narraciones mitológica que surgieron en la cultura del norte y centro de África, en este punto se encuentran las primeras referencias al universo como parte del caos.

Antes de hablar sobre los orígenes de la racionalidad mítica dentro de la teoría del caos, es necesario exponer: ¿Qué es racionalidad mítica?

La definición de racionalidad mítica es complicada por la ambigüedad de su significado que se corresponde con la multiplicidad de sus representaciones. En este sentido podemos decir que la racionalidad mítica se caracteriza por su inconsistencia y movilidad como concepto, esto nos incluye en el hecho de poderle agregar de manera permanente matices, modulaciones para connotar una plasticidad del concepto sometido a metamorfosis y transformaciones.

La racionalidad mítica por su vinculación directa con la vida, es compleja e inaprensible en una forma de univocidad. Quizás una de las pretensiones más osadas de la racionalidad instrumental moderna es definirla como todo aquello que no es verdadero, estadios "salvajes" de la humanidad o muestras de pensamiento "pre-lógico". En el fondo de estas definiciones, está el aniquilamiento de una de las formas más ricas de expresión polifónica y vital de la humanidad³.

Sin embargo aunque no exista una definición unívoca de racionalidad mítica que abarque la plenitud de su sentido, éste siempre va más allá de las formas descriptivas, porque mantiene un distanciamiento respecto a la absolutización de la objetividad. Mediante una de sus funciones que es el proyectar sentidos visionarios de la humanidad como claves para expresar la relación temporal.

Otra de las función primordial de la racionalidad mítica es expresar lo viviente y lo vivido de los comportamientos individuales y colectivos, mediante formas simbólicas comunicativas. La racionalidad mítica habla mediante metáfora, analogías, paráfrasis de aquello que nunca ha sucedido totalmente en la facticidad pero sin embargo está presente. Se trata de una expresión que restablece la necesaria vinculación de dualidad permanente entre la verdad y la falsedad.

La tercera función que define a la racionalidad mítica, es que se realiza mediante un contenido expresivo que acentúa modelos éticos que refieren al fundamento último de la existencia humana.

Mediante la fijación realiza, su cuarta función que corresponde a su papel pedagógico de acceso a la responsabilidad ética de la corporalidad en sus acciones, lugares o acontecimientos importantes en la vida del individuo o el grupo como puntales de la memoria narrada. Es por esto que una gran parte de los mitos dicen referencia al origen y en esta condición, las culturas antiguas, le dieron un carácter primordialmente un carácter ético-pedagógico.

Como hemos visto la racionalidad mítica, tiende a expresar todo aquello que la racionalidad instrumental-descriptiva no puede hacer, porque se enfrenta a su límite de consistencia. Es por este motivo que en sus funciones se nos presenta como una forma compleja de expresión que no puede ser cosificada.

La racionalidad mítica, casi siempre adopta la forma comunicativa de leyenda o narración oral, aunque con frecuencia también adopte formas alegóricas o poéticas con intensidad variable.

Las principales tendencias intencionales de la racionalidad mítica son: antropológicas, teológicas, éticas, literarias y psicológicas. Esto significa que es un error pensar que todas las expresiones de la racionalidad mítica son de la misma naturaleza y poseen una idéntica intencionalidad. Lo cual sugiere que no existe el mito en sí, sino más bien el mito con una fuerza de intencionalidad y como sistema de relación.

Hemos visto que la complejidad para definir la racionalidad mítica exige que la contextualicemos en relación a sus funciones. Otra modalidad de acceso es por su aproximación filológica. Así la significación original de la palabra racionalidad mítica, tiene un anclaje en la palabra mito que se movería en los términos de pensamiento, representación y acción. La gran mayoría de las investigaciones filológicas coinciden que en su origen el mito y el logos significaban lo mismo, es decir discurso hablado en correspondencia directa con la acción⁴.

La diferencia entre logos y mito estaría en la primera palabra estaría más en relación con el cálculo, análisis discursivo o la evaluación reflexiva. Mientras el mito es revelación de lo sucedido o de lo que está por acontecer. Esta forma de revelación se mantuvo siempre ligada a la metáfora expresiva.

Por su contextualización histórica:

La palabra mito que aparece por primera vez en la época ática, originalmente significaba lo mismo que logos; ambos términos querían decir <<palabra>>, siendo logos la palabra plena de sentido, el discurso racional. Hasta la época de Sófocles, mito significaba la palabra hablada, y posteriormente la palabra imperiosa⁵.

Así mismo el término mitología por homonimia, hizo referencia a los mitos legados a través de generaciones de un pueblo a otro, con la modernidad la mitología se tradujo como referencia a las investigaciones científicas sobre el mito⁶.

No sabemos cuando se originó la palabra mito, sólo conocemos algunas de sus direccionalidades, esto hace que sus orígenes los remontemos al momento en que los primates decidieron abandonar la protección y seguridad de la selva para pisar los terrenos de la sabana o en épocas aún más remotas cuando los cazadores tuvieron vínculos con las deidades animales. Es importante determinar que la construcción de la racionalidad mítica y por consecuencia del mito fue un momento crucial en la vida de toda la humanidad, ya que éste significó una manera decisiva de intervenir en la comunidad y en la naturaleza.

Vistos los elementos sustanciales que comprenden la racionalidad mítica, ahora daremos cuenta de sus orígenes dentro de la teoría de caos. Los sumerios que habitaron la cuenca de Mesopotamia, región que se encuentra entre las riberas de los ríos Tigris y Éufrates, que desembocan en el Golfo Pérsico, se descubren las primeras referencias al caos. Las investigaciones históricas considera ésta, como una de las primeras y mas importantes civilizaciones que se constituyó como cultura urbano-agrícola y desarrolló una filosofía-teológica de la teoría caos.

Enil para los sumerios era una divinidad bienhechora quien se atribuía el planteamiento y creación del universo, así como el poder de decretar destrucciones y cataclismos. Según la tradición sumeria, la tierra de Sumer emergió de un caos acuoso. En Realidad como afirma Ralph Turne, fue formada por los sedimentos depositados en el Golfo Pérsico por los ríos Karun, Tigris y Eufates⁷.

Otro de los elementos que aportaron los sumerios se vinculan con lo que sucede con el tiempo histórico, los sacerdotes sumerios consideraban que en el futuro estaban inscritos de alguna manera a todos los acontecimientos que nos rodean. En esta perspectiva, está el sentido de la palabra divina como creadora de un plan que sirvió para generar el "cosmos", es decir el orden del universo.

Otra de las referencias importantes sobre la teoría del caos se dan en la cultura babilónica, donde se encuentran las primeras referencias escritas al sentido del caos como reverso del orden.

La diosa Tiamat y otros dioses primitivos fueron la encarnación y revelación del caos: "extensión y vastedad amorfa". Uno de estos dioses referido se le llamaba el "oculto", representaba la intagibilidad y la imperceptibilidad, lo que se podría interpretar de manera analógica con el concepto moderno de principio del caos en relación a que éste se encuentran en los diversos rostros del orden⁸.

La cultura egipcia que tuvo su asiento en la cuenca del Nilo en su época de mayor desarrollo en el trascurso de los 3000 años antes de nuestra era, desarrolló matices diferentes de la teoría del caos. Se concebía al universo como un abismo sin forma, denominado Nut el cual engendró a uno de los principales dioses Ra el Sol.

Los semitas que intercambiaron gran parte de la tradición con las culturas sumerias, babilónicas y egipcias, elaboran el texto sagrado denominado la Biblia, como un testimonio de la narrativa que servirá de puente entre las culturas antiguas y las modernas (o de barrera para el dialogo). En muchos de sus pasajes se muestra la relación de luz y tinieblas donde se hacen las analogías en torno al orden y al caos en su carácter de complejidad.

En el Génesis, se hace la misma descripción que en las leyendas sumerias sobre la palabra de Dios y sobre su creación a partir de lo sin forma, es decir del caos. El cual poco a poco va cobrando vida, a la voz del Creador de todos los seres. La separación de los distintos órdenes del mundo: luz y sombra, agua y tierra, cielo y tierra, mujer y hombre; es un testimonio fehaciente de que en la racionalidad originaria de la humanidad se encuentra una explicación comprensiva del caos-orden.

En La filosofía-teológica hindú, también se encuentran éstos testimonios:

(...) el Señor existe por si mismo, piensa y su pensamiento se torna realidad en forma de agua y semilla que mas tarde se convierte en el huevo del que nace Brama, padre del mundo⁹.

El Rig Veda, texto sagrado muestra las distintas concepciones de caos y su relación con la creación del cosmos donde está inscrita la racionalidad vida-muerte.

Los chinos tuvieron también vinculación con las formas de racionalidad explicativa desde el horizonte del Caos-orden-caos.

Yin, surge del caos y constituye el cielo, mientras que la opacidad restante, Yang, forma la Tierra. Yin, principio femenino, y Yan principio masculino, se unen para crear las 10,000 cosas, o sea todo. Un exceso de Yin o de Yang podría conducir al caos del cual ambos surgieron. Para evitar esto, ambos deben combinarse en un armonioso concierto, para hacer que su melodía sea fluir de luces¹⁰.

La cultura China, también se ocupó del análisis de diferentes ámbitos de la vida mediante el caos y el orden. Se trata de una tradición explicativa que compartía el principio sobre la existencia del caos que dio origen al cosmos y las todas las cosas. El caos está presente en toda la filosofía del antiguo oriente.

Es importante destacar que a nivel de los hechos un indicador, sobre el profundo conocimiento que se tenía sobre el caos, se manifiesta en la simbología china ideográfica de *Kanjis*, donde se encuentra la idea de que el caos es uno, significa relación dialéctica entre peligro y esperanza, lo que lleva implícita la racionalidad caos-orden que sustenta la acción de un pueblo¹¹.

Las culturas originarias de los pueblos de América antes de la llegada de los españoles, tuvieron una fuerte vinculación con la

teoría del caos y sus diferentes formas de racionalidad. En su filosofía-teológica, los Aztecas daban cuenta de cuatro mundos anteriores al nuestro que había desaparecido por el caos y que sus habitantes habían sido exterminados. Los sacrificios al quinto Sol, daban vida a la lucha entre el orden y el caos (luz-tinieblas). Esta relación entre cosmología y acciones humanas, explica en un sentido simbólico el porque el orden genera su propia decadencia que se agota en la vida que forma suprema que lo mantiene y condiciona¹².

En la Filosofía Griega, los presocráticos, son sólo un ejemplo de la trascendencia que el caos tenía como forma explicativa, insisten en la importancia de lo pequeño (Anaxágoras). Todas las cosas tienen sus raíces en la mezcla de diversos elementos, ésta se determina por la acción de lo pequeño.

Empédocles se anticipó a los conceptos modernos de transformación y bifurcación, al afirmar que en un determinado momento la totalidad se transforma en multiplicidad, y en otro momento se divide (...) ¹³.

Los clásicos de la filosofía griega también hicieron constantes referencias a la teoría del caos. Platón cita la relación entre el mundo imperfecto y perfecto, y la existencia de un Demiurgo que creó el mundo de la nada que utiliza materia informe y resistente (la madre del mundo). Aristóteles en su idea finalista y causal del mundo también considera al caos. Un espacio relevante de trabajo con la teoría del caos es desarrollado por los epicúreos: "Los efectos del orden tienen como telón de fondo el desorden". El mundo sólo se unifica como infinitud de órdenes parciales que es lo que vemos (orden visible), que un texto que el sentido del azar ha producido ¹⁴.

Hasta aquí hemos visto distintas formas de racionalidad mítica que dieron origen a la teoría del caos. Ahora veremos cual es su relación con las principales conceptualizaciones de la ciencia moderna.

2.2 La interpretación de la teoría del caos en la ciencia naturales contemporánea.

En tiempos de Galileo, Kepler, Descartes y Newton, el espíritu científico se desarrolló en la pretensión de explicar todos los ámbitos del conocimiento desde el paradigma del determinismo lineal, con este modelo explicativo se propuso eliminar (o por lo menos no hacer explícito) al caos, el cual como categoría explicativa del conocimiento quedó excluida de sus trabajos de investigación. Las leyes newtonianas de mecánica celeste y coordenadas cartesianas sirvieron para dar explicaciones cerradas del universo y el ser humano, el presupuesto fundamental era que todo el conocimiento estaba sujeto al determinismo lineal y que éste era el principio desde donde se podía explicar en términos matemáticos todas las relaciones del conocimiento.

El físico francés Pierre Laplace supuso que con la forma explicativa del conocimiento lineal, la ciencia llegaría un día a establecer una ecuación matemática que mediante los procesos lógicos de inducción-deducción podría explicarlo todo, como ya dijimos, esto debido a que se partía del presupuesto axiomático de que todo el universo estaba regido por el determinismo lineal.

Una metáfora de esta cosmovisión, se representa a través del relojero que ve a la naturaleza como un reloj que puede desarmar y descomponer en dientes palancas y resortes. Posteriormente se puede armar partes, sin que se altere el orden de las mismas. Esta figura analógica del lenguaje constituye un clave de lectura para entender lo que significa el reduccionismo lineal. Supone un todo al que puede armar y desarmarlo siempre de la misma manera. Otra vertiente del reduccionismo era aquella que reconocía la existencia del caos como una complejidad tan grande que en la práctica era

imposible desentrañarla, por lo que por el momento sólo era "una variable externa" o "variable mínima" del determinismo lineal.

El determinismo se articuló al modelo clásico de la máquina en perpetuo móvil, lo que significó la propuesta de leer toda la realidad como que un sistema que puede mantenerse en constante movimiento y trabajar infinitamente, siempre y cuando no fuera alterado por una fuerza externa¹⁵.

El principio anterior, se solidificó como el "dogma" en el sentido de que toda la ciencia está basada en la repetibilidad, traducido a sus principios axiomático significa que dadas las mismas condiciones iniciales, un experimento cualquiera (y toda la realidad), deberán producir los mismos resultados, independientemente del número de veces que se realice¹⁶.

Desde este modelo de ciencia, se pensó que el cometido principal de los científicos era descubrir el orden oculto de la naturaleza. Un programa cuya historia aparecía como una proyección inexorable hacia el saber absoluto. Poco importaba si se hubiera alcanzado la meta, solamente se hablaba de la certeza de su existencia "iluminada" por el conjunto del proceder. Se trata de una "fe" en el conocimiento perfecto.

El fundamento lógico de los presupuestos del modelo unilineal era el fundamento de la ciencia determinista-lineal. Explicar el mundo a través de causas, hay que elaborar una noción de cadena unilineal: si un movimiento va de A hacia B, ninguna fuerza en el mundo podrá hacer que vaya de B hacia A. Para poder fundar la unilinalidad de la cadena causal es necesario haber admitido algunos principios: el principio de identidad ($A=A$), el principio de no contradicción (imposible que algo sea A y no A al mismo tiempo) y el principio del tercero excluido (o A verdadero o Falso). De estos principios deriva la forma de razonamiento causalista lineal: si p, entonces q. Estos principios presuponen un orden fijo del mundo o por lo menos un contrato social que así lo garantice.

Este modelo epistemológico, presupone una tangible relación entre causas-efectos, una vez descubierta esta relaciones se pueden predecir los resultados de cualquier experimento realizado. Esta perspectiva es la que impulsó a Laplace, como vimos anteriormente, a manifestar su absoluta confianza en que algún día se descubriría una fórmula matemática capaz de predecir la conducta pasada, presente o futura de cualquier sistema, desde los hechos muy pequeños hasta lo muy grandes.

Así el mundo estaba ordenado y la manera privilegiada de describir e interpretar este orden era el modelo matemáticamente ordenado. El lenguaje de las matemáticas eran la forma en que mejor se manifestaba el orden. Sin embargo un cuestionamiento seguía presente:

¿Acaso el hecho de que una máquina necesitara constantemente nueva energía y de que todas las formas estén condensadas a ser aplastadas bajo el telón de una entropía y un deterioro acumulativo significaba que el caos es un principio tan poderoso como el orden?¹⁷.

El concepto de repetibilidad de los resultados iniciales con respecto de los finales, llegó a sus principios de insuficiencias, cuando en diferentes áreas del conocimiento se dieron cuenta de que la realidad es más compleja que el modelo causalista-lineal. Siendo la teoría del caos uno de los ámbitos que mayor problematización ejercieron sobre los principios epistemológicos de la ciencia positiva¹⁸.

A finales del siglo XIX los científicos se cuestionaron por qué era imposible construir en la práctica una máquina de movimiento perfecto. Descubrieron algo que puso en crisis los presupuestos del determinismo, cuando se ponía en funcionamiento una

máquina, una parte de la energía que se le inyectaba para ponerla en movimiento en su desarrollo, cobraba una forma que no se podía recuperar o utilizar de nuevo. La energía se había vuelto desorganizada y caótica. Este descubrimiento sentó la base de los nuevos campos del conocimiento como la termodinámica

Ludwing Boltzman en 1870, se enfrentó con este desafío que intento mantener dentro de la explicación determinista lineal, sosteniendo que el caos no era más que una expresión insignificante del orden existente. Dicho en otros términos, el caos se podría reducir a expresiones mínimas si se conocían "perfectamente" la leyes que regían al orden. La carencia de dialogo entre racionalidad mítica y racionalidad determinista, hizo que se recuperaran algunos de los temas expuestos por la racionalidad mítica que como vimos utilizaban al caos para vincularlo con la explicaciones teológicas, existenciales o míticas. A pesar de que el caos era eliminado, éste seguía apareciendo en términos prácticos en las todas las obras de la humanidad; los materiales de los puentes se curvaban, las placas se fracturaban, la inconformidad social seguía existiendo a pesar de los cada vez más sofisticados sistema de represión.

En la década de 1920, científicos como Niels Bohr, Werner Heisember, fundadores de la física cuántica, y Albert Einstein con su teoría de la relatividad, generaron la bases de una nueva comprensión de la estructura de la materia. Uno de sus principios estriba en que en el universo los seres constituyen sistemas muy bien articulados donde todo está relacionado. Esto significó para el campo de las ciencias un nuevo horizonte de dialogo con la perspectiva fragmentaria que asumían al todo dividido en dos realidades yuxtapuestas¹⁹. El universo cumplía lo que ya había establecido la racionalidad mítica, dimensiones de un todo complejo. Esta complejidad tiene dimensiones y ámbitos de la vida como el comer, vestir, la raza, los sistemas educativos que se han territorializado desde distintos órdenes delimitados por el espacio y el tiempo; así como la inter y transcomunicación²⁰.

Henri Poincare puso en crisis al determinismo lineal que a finales del siglo XIX, llegaba a enfrentarse con sus límites de inconsistencia. La propuesta es que los modelos deterministas-lineales, sólo explica sistemas cerrados que están aislados de contaminación externa; como ejemplo, se podría utilizar la figura del péndulo oscilante para toda la eternidad, se trata de una de las mejores analogías para entender el modelo de representación del determinismo lineal.

En un sistema que sólo contenga dos cuerpos, tales como el Sol y la Tierra o la Tierra y la Luna, las ecuaciones de Newton se puede determinar con exactitud: la órbita de la Luna alrededor de la Tierra se puede determinar con precisión. En cualquier sistema de dos cuerpos las órbitas son estables (...)
El problema consiste -y éste era el problema de Poincaré_ en que al dar el simple paso de pasar de dos a tres cuerpos (por ejemplo, al tratar de incluir los efectos del Sol en el sistema Tierra- Luna) las ecuaciones de Newton se vuelven insolubles. Por razones matemáticas formales, la ecuación de tres cuerpos no se puede deducir con exactitud; requiere una serie de aproximaciones para cerrar el problema²¹.

Esto significa que hasta antes de Poincaré, para las ciencias del determinismo lineal, el caos era una enfermedad entrópica que provenía del exterior de un sistema, el resultado de contingencias y fluctuaciones externas. Sin embargo ahora desde los descubrimientos de la teoría del caos, se considera que el caos es propio de los sistemas en su esencia, aún en el caso de teóricamente pudiera existir un sistema aislado en cualquier momento generaría su propia inestabilidad.

Las hipótesis de Poincaré tuvieron eco en la teoría de la gran explosión, inicialmente existía un concentrado inimaginable de materia-energía en perfecto equilibrio. La gran explosión (Big-Bang), expresa una inconmensurabilidad, un caos de dimensiones aún no calculadas. Todo el universo explota y se expande, esto significa encuentro con el desorden pero al mismo tiempo significa constitución de un orden. La esencia del universo se traduce en este principio: dos movimiento, el caos (desorden) y el cosmos (orden).

Los nuevos ámbitos de la ciencia contemporánea, a partir de las investigaciones producidas en el campo de la física, la biología molecular, de la teoría general de los sistemas, de la informática, la teoría del lenguaje, la psicología y el desarrollo de la ecología; recuperaron los elementos central de la relación cosmos-caos, asignándole otro juego del lenguaje y otras modalidades de aplicación para la explicación de la constitución del universo y de lo humano²².

Si vinculamos lo suscrito por la racionalidad mítica con los avances de la ciencia, encontramos que el caos no puede asumirse como equivalente a caótico. El caos es poyetico y autopoyetico. Esta dimensión de la realidad abre un espacio consistente de órdenes cada vez más complejos que son plurisémicos.

Se trata de un nuevo planteamiento. El universo en todas sus dimensiones no es totalmente caótico, ni totalmente organizado. Es una combinación dialéctica de ambos. Esto significa que el orden, sobre todo los elaborados por el ser humano, tiene una constitución frágil, ya que está permanentemente sometido al desequilibrio y la situación de caos. Pareciera ser una constante de toda las cosas y de lo humano el tránsito: orden-desorden-interacción-nuevo orden. Una lectura de esta constante nos dice que el caos no es absoluto como el orden tampoco lo es, por lo que la inestabilidad del orden parecer ser el referente inmediato y esencial. Todo está en proceso permanente y abierto en busca de un equilibrio dinámico.

Ilya Prigogine, Premio Nobel de 1977, y su equipo en Bruselas y en Austin, en los Estados Unidos, tuvieron el mérito de mostrar que el orden surge a partir de la fluctuación (desorden, distancia del equilibrio). Esa ley vale para los seres vivos de sistemas abiertos, que siempre intercambian con el mediorrealimentan y rehacen el equilibrio dinámico. Constituye, si, el mecanismo principal del proceso evolutivo en todos los dominios, en los campos energéticos, en los átomos, en las galaxias, en los sistemas biológicos, en las sociedades humanas, en las culturas y en las personas²³.

Con esta nueva teoría, se tiene una visión más comprensiva de la relación entre el caos y el cosmos, entre el orden y el desorden. En permanente estructura con la vitalidad humana de construir órdenes como formas de apropiación del mundo y su fragilidad.

En síntesis el modelo del "determinismo lineal" como forma de explicación científica moderna perdió su carácter de absoluta para dar paso a otras formas de conocimiento donde la teoría del caos tomó un papel privilegiado.

(...) el verdadero método para predecir el futuro consiste en estudiar la historia y estado actual del sistema, lo que permite al experimentador conocer de una manera determinista el destino del universo (...)²⁴.

Al descubrir la teoría de sistemas abiertos que todo sistema (que utilice la energía que genera) se detendrá tarde o temprano, significaba que todo el edificio de la ciencia (fincada en el

determinismo lineal: un universo completo regula y estable), se ponía en crisis.

La teoría del caos subestima por la ciencia del determinismo lineal como modelo imperante para la producción y legitimación del conocimiento, sufrió otra de sus crisis más severas en la década los 60 en el siglo pasado. Los avances que sirvieron de base para este cuestionamiento fueron el *boom* de la computadora, herramienta indicada para cálculos de una complejidad superior a los datos iniciales con los que trabajaba la teoría determinista. De ahí que en esos mismos años, se sitúen los orígenes de la teoría del caos²⁵, cuando el meteorólogo Edwar Lorenz, del Massachusetts Institute of Technology, al estudiar los movimientos en la atmósfera, se vio precisado a revisar el modelo matemático estándar, que muestra serias insuficiencias²⁶.

Con el ejemplo de la mariposa que "bate alas en París y causa un ciclón en el Caribe". Naturalmente, es un ejemplo metafórico pero elocuente respecto al efecto multiplicador que sufren las condiciones iniciales. Considerándolas idénticas en dos fenómenos dados, una ligera variación que se introduzca en las condiciones iniciales de uno de ellos acaba por crear un abismo entre ambos fenómenos tras su desarrollo. Ésta fue una de las situaciones históricas que dieron origen a la teoría del caos.

Lo anterior se conjuntó con lo establecido por Poincaré, sobre que en los sistemas complejos las condiciones iniciales son múltiples y altamente inestables, de modo que sin importar con que precisión se midan, las predicciones de su futuro se volverán erróneas en poco tiempo. Esto puede significar que el caos y el orden no son más que diferentes facetas de una misma realidad y que el universo es un sitio caótico donde hay zonas del orden que son contingentes y volátiles. Se invirtieron los términos del principio; ahora el orden era una forma accidental del caos²⁷.

Esto trajo la recuperación sobre la revalorización del concepto de caos, con un sentido diferente a aquellas teorías deterministas que lo concibe como una disfuncionalidad del orden o un ámbito mutuamente excluyente del orden. La teoría del orden que excluye el caos se enfrentaba a su principio de imposibilidad: una visión determinista-lineal de la realidad, aplicada de manera absoluta; nos impide concebir en su complejidad el problema, porque excluye ámbitos de la realidad que se tienen que asumir en formas más complejas²⁸.

Una de las versiones últimas sobre la teoría del caos es la que desarrolla el matemático francés René Thom que utiliza otra clase de pliegue topológico para describir el cambio no lineal donde los sistemas sufren transiciones abruptas y discontinuas de un estado a otro. A este enfoque le denominó "teoría de la catástrofe"²⁹.

El matemático francés descubrió que los cambios abruptos se puede clasificar topológicamente en catástrofes elementales. Cada una de éstas implica plegamientos en el espacio de fases por las cuales el sistema se desplaza. Los pliegues son creados por "variables de control" del sistema, es decir, por elementos externos que impulsan la conducta del sistema.

El primero de estos pliegues o catástrofe, se puede ejemplificar con un globo que se infla. En los cambios que experimenta el "control de la variable", es la presión del aire dentro del globo, porque el globo aumenta conforme aumenta la presión, cuando ésta lo lleva a su límite de consistencia se aproxima a la catástrofe (pliegue), y si se le aumenta la presión, pierde la consistencia que tenía cuando el "control de variable" estaba manteniendo esa estabilidad y el sistema deja de existir.

Aunque este pliegue de catástrofe está explicado desde un sistema simple, es una descripción que puede ser utilizada como analogía de un sistema social. Cualquier sistema dominado por

un solo factor o "variable de control" se puede describir con la analogía de este mapa topológico³⁰.

Cuando el número de controles asciende de uno a dos, tenemos otra topología de la catástrofe. Un sistema que se puede impulsar en dos direcciones. En consecuencia, el mapa topológico se realiza en lo que Thom denomina "la catástrofe cúspide", ya que ésta posee dos dimensiones, se puede representar mediante un papel deformado de tal modo que aparece un pliegue. En este sistema se puede imaginar que las variables de control impulsan el sistema sobre la superficie plegada, cualquier diferencia apenas perceptible lo pone en un punto crítico que produce cambios abruptos.

Sólo cuando se aventura al borde de uno de esos pliegues de catástrofe sufre un cambio abrupto, sus límites están incluidos en la catástrofe que Thom describe como súbitas transformaciones "aparentemente" estables pero la mínima influencia puede producir el cambio. En consecuencia, se descomponen las correlaciones del sistema y se produce el caos por una aparente pequeña perturbación.

Recordemos lo dicho por Thom en la hipótesis que los cambios "abruptos" se puede definir como catástrofes para el sistema. Cada catástrofe implica plegamientos en el espacio de las fases por donde el sistema se desplaza, los pliegues son creados por "variables de control" del sistema, es decir, por los elementos externos que impulsan la conducta del sistema. La catástrofe es un plegamiento. Si se le empuja demasiado cae por encima del pliegue y la unilinealidad del sistema desaparece

3. La pedagogía del caos

Hasta aquí hemos visto la reflexión sobre el origen de la teoría del caos y su desarrollo en la ciencia contemporánea, la conclusión de esta parte inicial es que todo lo que es originario participa del caos, en este indecible, no se puede excluir el orden, él es una manifestación que se expresa a través de la organización del caos. Del caos, surge el orden y la organización como formas no segundas, sino más bien de coimplicación con el caos³¹.

Si aplicamos lo hasta aquí descrito como un proceso de enseñanza-aprendizaje, tenemos que el tener una lectura lineal-simplista de la realidad, desde el orden establecido, nos genera un proceso de aprendizaje que tiene como actitud, el aborrecer el caos, por el miedo que genera la incertidumbre. Su pedagogía es evitarlo siempre que nos sea posible. Apoyada en este principio la razón determinista-lineal, un orden dominante nos propone que debemos evitar el caos porque éste destruirá a todo el orden. Se trata de subordinarnos al modelo de la simplicidad-lineal determinista que promueve un aprendizaje dualista excluyente yuxtapuesto de elección de cualquiera de los dos conceptos: orden/organización vs caos/desorden. Esta pedagogía, se sustenta en la concepción de que el orden es uno y el todo que se extiende en los límites del espacio y del tiempo; más allá, el caos es inexistente, incompresible o responde a un accidente del orden³².

Considerando lo anterior, pretendemos introducir la pedagogía del caos como un proceso que vea al caos como el medio para crear nuevas entidades, conformar explicativamente los acontecimientos y mantener la cohesión de vida plena con el universo y no como un "ente abstracto" que representa "al mal", y que si bien es cierto limita al orden existente en su ámbitos de suficiencia, no se puede leer como la equivalencia de la "destrucción de todos los órdenes existentes"³³.

Para calibrar la real magnitud de este cambio de óptica, basta con detenerse un instante en el propio concepto de desorden. Como la misma palabra lo indica, es una noción negativa a la que no se le puede dar un contenido más que refiriéndose,

aunque sea implícitamente, a cierta concepción de orden. El ordena su vez, es el tema de fondo que todas las mitologías, las religiones y filosofías han intentado resolver, pero siempre dando por sentado que ese orden existe. Todo desorden, por lo tanto tiende a aparecer como una imperfección, una inquietud. Dicho de otro modo, para el confort psicológico de los seres humanos, no es indiferente que la Naturaleza sea o no ordenada, encierre o no desorden o caos. Queda claro que el término desorden significa aquí algo más profundo e incluso más dramático que un trivial estado de confusión, una disposición de las cosas más o menos irregulares. Se trata nada menos que de un Orden que ha sido desgraciada y gravemente perturbado. El desorden se vuelve entonces escandaloso, se presenta como un estado o proceso particular que no habría debido existir, y remite a un orden ideal, social o natural que ha sido escarnecido. Si se tiene en cuenta que, por ejemplo, la noción de caos tiene, en los textos científicos, un sentido técnico muy preciso (los fenómenos caóticos son aquellos en los cuales muy pequeñas diferencias en las causas son capaces de provocar grandes diferencias en los efectos), las adquisiciones anteriores puede sonar desproporcionadas, cuando no desubicadas³⁴.

El término desarrollado por la ciencia del caos, nos dice; que es una interconexión subyacente que se manifiesta en acontecimientos aparentemente aleatorios. La ciencia del caos se centra en matices, en la sensibilidad de las cosas y en las reglas sobre como lo impredecible conduce a lo nuevo³⁵.

El 8 de noviembre de 1998, el diario *El País* presentaba en su página 3 de su sección internacional un mapa donde se mostraba la evolución del huracán "Mitch". A la angustia permanente de ver y oír por todos los días, en diferentes medios de comunicación, su efecto demoledor, se añadía entonces, con claridad sintética de los mapas y los pormenores analíticos que lo explicaban una incertidumbre total. Nunca se supo con seguridad la dirección del huracán en las horas siguientes, si trayectoria había sido errática, con bruscos cambios impredecibles; tampoco se lograba precisar con seguridad se debilitaría o incrementaría por momentos parecía debilitarse su fuerza y en otros llevarla al extremo, su velocidad era también impredecible, casi se podría decir que actuaba caprichosamente. Los servicios meteorológicos, con el apoyo de la más alta tecnología de los satélites, se afanaban en cruzar los datos tomados a diferente distancias del huracán. Sin embargo a pesar de la precisión de los datos sólo se podían establecer previsiones *probabilísticas*, de ninguna manera determinista, es decir que nos encontrábamos en presencia de un sistema caótico de condición límite.

Había un abismo entre el deseo científico de proporcionar explicaciones causales lineales, y el comportamiento no-lineal, discontinuo e irreversible del huracán. La catástrofe de la explicación, no se debía a la imprecisión instrumental o a errores de cálculo, sino a la naturaleza misma del fenómeno. Este es un ejemplo de un sistema complejo que se quiere asumir con explicaciones causalistas-lineales, sin embargo cualquier variación mínima de los elementos que lo componen puede modificar, de manera imprevisible, las relaciones entre ellos y por consiguiente, el comportamiento de la totalidad del sistema. Este ejemplo del huracán Mich, se puede utilizar como analogía para entender lo que está sucediendo en la sociedad globalizada del terrorismo en la época de la cuarta guerra mundial.

Parece ser una paradoja que nuestras representaciones y su pedagogía se ordenan siguiendo las secuencias de las regularidades y las relaciones causales lineales y continuas. Se trata de nuestra capacidad de hacernos familiar el mundo y marca la pauta de nuestras acciones pedagógicas. Es la forma en

que se inculca en las escuelas, en nuestro mundo familiar o en los medios de difusión colectiva, porque el paradigma pedagógico se nos presenta como una norma estructural incuestionable en tanto forma de asumir y actuar en la realidad.

Sin embargo parece ser que nuestra realidad se asemeja más al comportamiento del "huracán Mich", lo irregular, lo discontinuo, lo divergente, lo no lineal; ya no puede ser visto como una disfuncionalidad del sistema. Al interior del sistema se vive en el centro del caos, debido a que todos los sistemas son complejos aunque los expliquemos y los asumamos sólo desde la simplicidad del dualismo. El caos por lo tanto, como lo expresó la sabiduría de la antigüedad y hoy lo corrobora la ciencia, no es lo opuesto al orden, es una condición sustantiva de generación de la vida³⁶.

La pedagogía que propone la teoría del caos, nos revela que es necesario enseñar-aprender al caos como la tensión permanente y esencial del orden. En este sentido la pedagogía basada en la teoría del caos, se relación con todas las demás acciones humanas como sistemas no lineales y complejos, y tal es el ámbito de la de un sistema creativo en su principio de vida.

El axioma de la teoría del caos es que vivimos dentro de movimientos que afectan a los demás, como los demás nos afectan a nosotros, y todo ello crea un caos imprevisible a muchos niveles. Es dentro de este caos que han surgido los distintos niveles del orden³⁷.

La Paradoja que encontramos es también esa coimplicación que se da entre la teoría del caos moderna y la visión que se nos ofreció en muchas de las primeras tradiciones espirituales de la humanidad (racionalidad mítica). Esto no quiere decir que la teoría del caos promueva un regreso a la racionalidad mítica idealizada como un paraíso perdido; sino el considerar que dicho tipo de racionalidad debe estar en dialogo con la racionalidad moderna del conocimiento científico, promoviendo referencias de un modo acorde de sabiduría antigua con nuestros tiempos de alta tecnología, alto octanaje y alta cibernética³⁸.

La teoría del caos sugiere que cualquier condición de vida está sometida a la incertidumbre y la contingencia. Los seres humanos apreciamos eso de forma más aguda porque nuestra conciencia nos permite recordar desastres del pasado e imaginar calamidades futuras o nuevas formas del orden constituido (esperanza por un mundo mejor)³⁹.

Las racionalidades que no participan de la lógica del paso del mito al logos⁴⁰, consideran que lo mítico, se enfrentan a la incertidumbre a través de diálogos rituales con los dioses y con las fuerzas indivisibles de la naturaleza. La racionalidad moderna que privilegia las acciones estratégicas e instrumentales, ha construido la mitologización de soñar con la posibilidad de eliminar el caos y la incertidumbre a través de la conquista y el control de la naturaleza y los otros. El ideal de tener el control está presente en nuestra conducta como una obsesión, e incluso como una conducta de adicción.

Como hemos visto la teoría del caos comparte junto con la racionalidad mítica la idea de que el control total es una ilusión del orden establecido y que ésta introduce la pretensión como una ilusión trascendental. Los sistemas caóticos están más allá de todos nuestros intentos de predecirlos, manipularlos y controlarlos⁴¹.

Para generar un proceso de enseñanza-aprendizaje que no absolutice radicalmente la racionalidad determinista y su finalidad de control, es preciso prestar atención a los sutiles matices y a los diferentes órdenes irregulares que nos rodean. La teoría del caos sugiere usar como recurso la metáfora que nos ayuda a enfrentar situaciones de alto grado de incertidumbre y nos enseña que más allá de nuestros intentos por controlar y definir

la realidad de manera absoluta, se extiende el riquísimo, e incluso infinito reino de la sutileza y la ambigüedad, donde la vida se vive en plenitud, porque hoy en día la vida en su sentido de novedad puede ser vista como una invariante del caos⁴².

Ahora hagamos un recorrido por las leyes del caos para tener una mejor comprensión de su pedagogía.

3.1 Las leyes del caos

Si queremos profundizar de una manera crítica-compresiva sobre la relación dialéctica entre pedagogía del con sus fundamentos teóricos, tenemos que ampliar el espacio temático sobre la teoría del caos.

En este momento de la investigación una conceptualización de caos resulta ser necesariamente caótica, está claro que su espacio son las bifurcaciones de máxima información y acumulación de ruido. Exceso en el significante y deficiencia en el significado, esto le da límites de comunicación teórica en relación a su conceptualización por lo que para darle mayor alcance nos relacionaremos conceptualmente con sus leyes. Nos encontramos con un problema teórico: ¿cómo conceptualizar lo caótico?. Frente a esta problemática de definición, lo resolveremos por medio de la expresión de sus principales leyes.

La primera ley, a la que se le denomina *ley de influencia de lo sutil*⁴³, adquirió su expresión mediante el proverbio chino que dice que el poder de las alas de una mariposa pueden percibirse en el otro lado del mundo. En cuanto metáfora, la idea del caos cambia nuestro modo de pensar acerca del poder y su influencia en el mundo y en nuestras vidas como individuos⁴⁴.

Un ejemplo de esta ley, se puede traducir al terreno de lo social cuando vemos que en la sociedad del mercado unipolar, se fundamenta en el principio de imposibilidad de control y de su poder de predicción de todo. Este principio es de imposibilidad porque como hemos venido subrayando, la teoría del caos nos enseña que la mayoría de los sistemas autorregulados están ligados a innumerables mariposas de muchas variedades sutiles y de infinitos colores. Tanto en la naturaleza como en la sociedad y nuestra vida en sus múltiples formas está gobernada por el efecto mariposa⁴⁵.

En este contexto, se requiere comprometer nuestra creatividad con modelos explicativos que asuman la influencia de lo sutil. Si lo hacemos así, ejercemos nuestra sutil, aunque quizás ni tampoco lo sepamos porque escapa a la significación del momento presente, la creación o al cuidado de sistemas abiertos a la vida.

Lo que significa es que aún teniendo cifras muy precisas no puedes vaticinar en su totalidad los resultados de sistemas complejos a través del tiempo. Puesto que nunca podríamos estar seguros de haber medido todos los factores minúsculos (como el aleteo de una mariposa), tampoco podríamos pronosticar correctamente el tiempo a largo plazo.

La ley de influencia de lo sutil es uno de los núcleos de la teoría del caos, ya que incluso si todas las leyes naturales y sociales no tuvieran para nosotros ningún nuevo conocimiento, sólo podríamos saber sus condiciones iniciales. Este límite sobre la predicción del detalle, nos dice que aunque tengamos un modelo preciso de los procesos no podríamos conocerlos en su totalidad.

Teniendo como base a la teoría del caos en su ley de influencia de lo sutil, se puede analizar críticamente la sociedad contemporánea a través del efecto mariposa y la influencia que pueden ejercer los individuos y las sociedades para la transformación de aquello que atenta contra la vida. No podemos conocer todo el resultado a largo plazo. Tampoco podemos saber si mínimas y aparentes proposiciones "pequeñas tendrán un efecto determinante nuestra influencia tendrá un efecto a corto,

mediano o largo plazo, ni como ni cuando. Lo mejor que podemos hacer es actuar con sentido de responsabilidad ético por la vida plena de toda la humanidad, haciendo una reflexión crítica de la situación, recordando el presupuesto axiomático mostrado por la teoría del caos de que cualquier contexto puede cambiar, y de hecho cambiará.

La segunda ley de la teoría del caos, *la ley de la información ausente*, nos dice que es imposible hacer una descripción por medio del lenguaje de manera completa. Lo que significa que en todo proceso de conocimiento, siempre existe un límite irrebalsable para cualquier acto de habla (en especial los actos de habla descriptivos). Es en este nivel del problema de investigación, llegamos al límite del pensamiento lógico, racional y ordenado, y tenemos un ámbito de acceso a la realidades con otro nivel distinto de complejidad⁴⁶.

¿Qué significa aceptar que en principio se puede obtener una información precisa del estado del sistema? Significa reconocer que esto es sólo posible si "creemos como Laplace en una "inteligencia suprema" o un "demonio", como en algunos casos se le conoce.

Una inteligencia tal, incluiría en la misma fórmula los movimientos de los grandes cuerpos del universo y el más ligero de los átomos; nada sería incierto para ella, y el futuro, como el pasado, estarían presentes ante sus ojos⁴⁷.

Es decir, este "demonio puede observar el estado en sí, puede observar desde afuera el sistema y que puede separarse totalmente de él. En el contexto del modelo determinista lineal, existe la creencia de que el ser humano es capaz de describir la "realidad tal como es", independientemente del sujeto que la observa, de su conocimiento y también de su existencia en términos de su finitud, se trata del modelo de fe ciega en la capacidad de omnipresencia y omnisciencia del sujeto. El determinismo cree que esto se debe sólo a la ignorancia del sujeto acerca del estado objetivo del objeto observado.

Basta con algo tan sencillo como un cono parado sobre su vértice; por más que se ponga vertical su eje, terminará cayendo, y el lado sobre el que caiga dependerá de diferencias pequeñísimas que alteran el equilibrio: un ligero soplo de aire, una minúscula mota de polvo. En teoría, es posible predecir de qué lado caerá el cono, pero ello requeriría de el conocimiento preciso de todas las fuerzas a las que está sometido el momento inicial en de su equilibrio, lo cual es a todas luces imposible puesto que implicaría introducir la totalidad de una inmensa cantidad de parámetros como condiciones iniciales en las ecuaciones del movimiento⁴⁸.

En los sistemas clásicos del determinismo lineal, se suponía que aunque las condiciones tuvieran ciertos grados de imprecisión en el conocimiento de las condiciones iniciales, esto no tendría consecuencias en el sentido de las predicciones finales que también tendrían el mismo grado de imprecisión. Las diferencias entre dos estados iniciales cercanos lleva a predicciones de estados finales igualmente cercanos. Por ello se considera que no hay necesidad de llegar a una precisión infinita para hacer una predicción con una precisión por debajo de lo que detectan nuestros aparatos. Siempre podemos mejorar nuestras predicciones sin necesidad de llegar al límite de precisión infinita en las condiciones iniciales. El problema es exclusivamente de avances en el conocimiento o de desarrollo tecnológico. Este es uno de los presupuestos en donde se justifica la pedagogía del mercado total.

Ya hemos suscrito que Poincaré descubrió a principios de siglo lo que hoy se conoce como sistemas con inestabilidad dinámica o

sistemas caóticos. Para tales sistemas, dos conjuntos de condiciones iniciales tan cercanos que en la práctica sea indistinguibles darán como resultado estados futuros enormemente diferentes. No importa en la práctica cuán preciso se haga el conocimiento de las condiciones iniciales, en tanto exista una imprecisión tan pequeña como se quiera, la imprecisión futura del estado crecerá exponencialmente con el tiempo. Esta insensibilidad a las condiciones iniciales significa que la única manera en que se pueden hacer predicciones con un alto grado de precisión, es conociendo con precisión absoluta las condiciones iniciales⁴⁹.

En esta ley de la información ausente el caos es el trasgresor de la creencia de que todo lo tenemos bien atado y registrado, y entonces aparece el trasgresor permanente junto a nosotros para recordarnos nuestras limitaciones. Desde el seno de su incertidumbre emerge nuestro acceso a las posibilidades creativas.

Un ejemplo social es el modelo del mercado total se sustenta en el determinismo-lineal y también se fundamenta en el empirismo de la falacia naturalista, cuya aplicación se realiza de manera radical.

El tercer principio *Ley de la creatividad y la renovación colectiva*, nos dice que la diversidad crea formas adaptables y resistentes. Con los aportes de la biología, podemos apreciar el hecho de la coevolución y cooperación, son categorías que nos permiten comprender a la naturaleza en un sentido más pleno que el propuesto por el estereotipo de juego de reglas de competencia entre las especies, donde el más fuerte se impone. La coevolución y cooperación se dan mediante el compromiso que se establece la unión retroalimentadora.

Desde la perspectiva del caos, más importante que describir como los sistemas compiten entre sí, es encontrar las relaciones de colaboración que existen en la naturaleza y las mil maneras que ésta contribuyen a la mutua supervivencia.

La teoría del caos se centra con este principio en cómo los elementos dentro de los sistemas, y las relaciones entre los sistemas, están continuamente reuniéndose en la frontera del caos⁵⁰.

Uno de los factores principales de la coevolución y la cooperación es la transparente diversidad de los sistemas y los procesos internos los cuales no pueden ser reducidos a la univocidad. Si reducimos la variedad y hacemos el sistema más homogéneo, se vuelve frágil y es posible que se colapse no linealmente. Esto significa que una sociedad no puede ser asumida en su praxis desde un solo modelo⁵¹.

La *Ley de lo simple y lo complejo*, fundamenta nuestro cuarto principio y nos dice que la vida es simple y compleja al mismo tiempo, así algo que parecer ser muy complicado puede tener un origen simple, mientras la simplicidad puede esconder en su esencia la complejidad.

Lo simple y lo complejo son mutuamente coimplicados y están presentes en todos nuestros sistemas de vida de manera simultánea. Cuando la vida está presente la simplicidad y la complejidad se transforman constantemente la una en la otra. Si se lleva al extremo uno de los polos de la relación se comprime el otro y "estalla". Este mensaje divulga la teoría del caos.

Cuando la vida nos parece más compleja un nuevo orden nos espera de manera simple y viceversa.

La simplicidad y la complejidad no están de modo inherentes presentes en los objetos, sino en el modo en como se relacionan entre ellos. En la dimensión de lo humano, la simplicidad y la

complejidad están presentes de forma plena en el carácter de distinción del otro como infinito.

El cuarto principio está inscrito en la *ley de los rizos fractales de duración* que considera que el tiempo del mundo moderno nos ha secuestrado en la cantidad, una medida numérica de segundos, minutos, horas y años. El tiempo se ha convertido en impersonal medida de nuestra vida desvinculado de otras formas de experiencias.

Con un ejemplo de vida cotidiana podemos mostrar que el tiempo en su sentido lineal fáctico no es reversible. Algo tan trivial como la mezcla de con tinta roja lo demuestra claramente; de nada sirve seguir revolviendo la mezcla con la esperanza de que agua y tinta vuelvan a separarse espontáneamente. El proceso es irreversible. El tiempo lineal tiene una dirección. Así en un sistema que sustenta su orden en un sistema lineal la organización siempre seguirá el curso de la desorganización, porque el sistema se cierra sobre si mismo, no admite factores externos y para logra lo anterior genera formas más complejas de organización que con el paso del tiempo escapan a su control. El proceso es irreversible del orden hacia el caos⁵².

Otro ejemplo es el modelo del tiempo moderno como modelo de línea recta, el cual está en correspondencia con el determinismo y que difícilmente reconoce nuevas modalidades de experiencia del tiempo. El modelo del tiempo lineal se asoció a comienzos del siglo XV con los primeros relojes mecánicos en los edificios públicos, y se secularizó con el uso de la relación capital-tiempo. Aunado a lo anterior con el auge del inicio del capitalismo los bancos y sus sistemas de préstamos y pagarés, exigía que el tiempo futuro fuera determinado por anticipado y económicamente controlado. El tiempo se separó de otras formas de experiencia humana y se redujo a los números calculadores del futuro económico.

El tiempo en relación con el trabajo en estructuras económicas de desigualdad produce la explotación y la acumulación de la riqueza, se transforma en una mercancía, y es hoy uno de los motores principales de capitalismo con el cual se genera el caos total dentro del orden que renuncia a la vida del sujeto, al asumir que la sociedad solamente se rige por el modelo de obtener mayores ganancias por la explotación del ser humano y la naturaleza en el menor tiempo posible.

En la praxis cotidiana la radicalización del tiempo lineal guiada por el capital, devora nuestras vidas rápidamente, como un ferrocarril engulle todo lo que tiene por delante. Desesperadamente dividimos nuestro tiempo y tratamos de aprovecharlo al máximo, tratando de hacer el mayor número de cosas en el menor tiempo posible⁵³.

Estar en el vórtice, significa desde la teoría del caos, aplicada a la ética de la responsabilidad solidaria por la vida de todos, en el marco de interpretación de la ley de los rizos fractales de duración, un estar en límite donde se produce el movimiento entre la vida y la muerte, estos son momentos fructíferos de experiencias éticas existenciales los momentos en que se experimenta la vida en su plenitud.

Vistos las leyes de la teoría del caos, se pueden deducir los siguientes principios:

1. El desorden produce el orden y la organización.
2. El orden y la organización producen desorden
3. Todo lo que produce orden y organización produce también irreversiblemente caos que se expresa en el campo de lo humano en lo aparentemente pequeño de los efectos no intencionales.

La conclusión es la siguiente:

1. Hay, y habrá siempre, en el tiempo lineal, una degradación y dispersión.
2. Ninguna cosa organizada, ningún ser organizado puede escapar a la degradación, la desorganización, la dispersión. Ningún viviente puede escapar al caos⁵⁴.

3.1.1 Las propiedades del caos

Además de las leyes del caos descritas anteriormente, el caos tiene propiedades generales de las cuales nos vamos a ocupar en este apartado para conocer desde otra perspectiva el sentido de la teoría del caos. Estas son *Ubicuidad*, la *universalidad* y la *estructura fractal*.

3.1.1.1 Ubicuidad

La ubicuidad nos da cuenta de la presencia del caos en todos los sistemas. Esta propiedad se encuentra privilegiadamente localizada en todos los sistemas oscilatorios. La ubicuidad nos dice que el caos se encuentra por doquier, si consideramos que uno de los accesos del ser humano al mundo es sistémico, entonces el caos estará siempre presente, por ejemplo: en la vida cotidiana la llave que gotea, en la educación en el currículum oculto, en economía el mercado de los informales, en comunicación los procesos de opacidad del lenguaje, etc.

Como vimos esto sucede al interior del sistema, porque el número de elementos en la relación es superior a dos, lo que quiere decir que se da en todos los sistemas, ya que las relaciones entre dos elementos sólo se pueden abstraer como modelo teórico. Otro ejemplo aplicado al campo de la educación es el modelo conductista absolutizado que quiso explicar la conducta humana por la relación determinista lineal: estímulo-respuesta.

(...) el comportamiento caótico de las epidemiologías, como las enfermedades víricas infantiles, el caos de un latido cardíaco y el caos de la actividad cerebral⁵⁵.

3.1.1.3 La universalidad

La universalidad denota que el comportamiento caótico responde a pautas universales y que pueden ser descritas siguiendo la ley de la información ausente. Esta universalidad nos dice que sistemas aparentemente diferentes se comportan igual en su tránsito del caos al orden y del orden al caos, porque en todo sistema se debe considerar la ley de influencia de lo sutil en la que se ve como se relaciona lo grande con lo pequeño.

Figenbaum, investigó las rutas universales hacia el caos en un sistema dinámico cuyo comportamiento sea periódico o sucesivos desdoblamientos de periodos. Es decir, en un sistema que oscila con un periodo determinado en un momento determinado, al variar las condiciones de control, dicho periodo se desdobra dando lugar a una oscilación aproximadamente doble. Una vez en dicha situación, si se sigue variando las condiciones de control, se puede llegar a un nuevo desdoblamiento del periodo aproximado a cuatro veces el primero y así sucesivamente. Este desdoblamiento también es conocido como "bifurcación al caos" que en su desarrollo en ramas dobles aparece una solución inestable⁵⁶.

Otra manera de apreciar esta ley es considerando que la transición es intermitente y lo que domina es el caos y el orden sólo aparece en ciertas ventanas, el comportamiento periódico son esas ventanas de orden que aparecen en el caos.

3.1.14. Estructura Fractal

Los fractales representan un aspecto complementario de la teoría del caos, éstos se consideran como formas irregulares y/o caóticas de la naturaleza. Los fractales a nivel de la ciencia Física, se explican por el infinito plegamiento sobre sí mismo del espacio de estructura de fases

Otra de las propiedades del caos es que se puede representar por su estructura fractal que es una de las formas de su estructura morfológica, ya que la teoría de caos tiene como objetivo hacer comprensible las formas irregulares. Es una de las partes de la teoría que más se ha vinculado con los movimientos estéticos en su estructura escalar de desdoblamiento y autogeneración del caos.

Los fractales (del verbo latino *frangere*, que significa romper, quebrar, fraccionar de donde se desprende la idea de irregularidad y fraccionabilidad del término. Se le atribuye al matemático Benoit Mandelbrot, que aplicó la matemática a lo turbulento, por la frustración que las matemáticas lineales y abstractas que se enseñaban en la escuela, llegó a cultivar un entusiasmo por la irregularidad de las formas del mundo que le rodeaban. Su entusiasmo le decía las montañas no como que las nubes no son esferas, las líneas costeras no son círculos y que el rayo no viaja en línea recta⁵⁷.

Los fractales nos hablan de un mundo irregular pero ordenado. Esta situación se debe a la explicación por la categoría de Autosimilitud que alude a la repetición de los detalles en escala descendentes que describe al objeto fractal y se relaciona con la ley de la influencia de lo sutil.

Presentan las mismas apariencias independientemente del grado de ampliación con que lo miremos (...) pues parte del objeto fractal, recuerda, parece o reproduce el objeto entero o partes del mismo⁵⁸.

Especial atención dentro de las propiedades de la teoría del caos merece la categoría de turbulencia ella es:

Un cúmulo de desorden a todas escalas formando torbellinos pequeños dentro de otros mayores (...) inestables y sumamente disipativos lo cual significa que consumen energía y engendran trabas⁵⁹.

La turbulencia se manifiesta en los espectros de ciclos y resultan ser los ruidos que para el sistema son parasitarios pero determinarán después el comportamiento del sistema⁶⁰.

4. La teoría del caos desde campo de las ciencias sociales

Un avance sustancial a la teoría del caos lo da su desarrollo en el campo de las ciencias sociales como instrumento crítico del paradigma de la racionalidad dominante totalitaria de las formas de praxis deterministas-lineales. Existen diferentes interpretaciones de la teoría del caos en el campo de las ciencias sociales. En este artículo le daremos énfasis a la producida por el pensamiento crítico Latinoamericano de la década de los 80-90.

Hoy el desempleo, la crisis ambiental o el armamentismo como tendencias que están poniendo en riesgo la vida son señales de una necesidad de nuevas formas de praxis social. Un mundo guiado solamente por el modelo de los negocios parece producir la crisis parece producir un límite entre la vida y la muerte de toda la humanidad.

La explicación que sostiene a la sociedad burguesa del mercado neoliberal del mercado total como la única posible, porque cualquier intento de superarla resulta en la destrucción de todo, según su versión totalitaria, se ha constituido como uno de los esquemas totalitarios que hace ver la praxis de transformación como imposible.

Una de las formas de enfrentar a los modelos totalitarios, significa generar una nueva concepción explicativa y una nueva relación entre las ciencias sociales y las otras dimensiones de la racionalidad, porque este principio nos permite reconocer los límites de necesidad e insuficiencia de las explicaciones clásicas deterministas. Para las ciencias sociales el encuentro con

la teoría del caos, significó el reconocimiento de los límites de las explicaciones clásicas de las ciencias naturales basadas en los modelos lineales, esto ha propiciado un dialogo con el principio de la razón suficiente. A partir de este hecho se presenta mucho más comprensible el caos no como una oposición destructiva de la vida humana sino como la innovación trascendental de un orden.

Con estas categorías las explicaciones del caos se asumen como desintegradoras de (un) orden social vigente en cierto espacio y tiempo. Este hecho, acerca más a las ciencias sociales al estudio de la innovación desde la crisis (caos) del orden social dado.

La teoría del caos en relación con las ciencias sociales, se muestra como el dios Jano, siempre con un doble rostro, por una cara las explicaciones clásicas y por otra lo está más allá de su principio de necesidad que es el complejo desorden que el orden no muestra y como producto de la absolutización de sus principios.

Por ejemplo utilizando el efecto mariposa o de dependencia sensible a las condiciones iniciales, como un ámbito que constituye esa "mínima porción" que determina el cambio. Se cuestiona la perpetuidad de un paradigma social como omnisciente y omnipresente, sus principios quedan carente de fundamento, cuando entendemos que aquello que él considera como lo más insignificante, será el punto donde estará más frágil.

En clara conexión con la dependencia sensible a las condiciones iniciales que comparte todos los sistemas caóticos (humanos), encontramos como hemos visto, una no-linealidad. Como también acotado en el modelo tradicional las explicaciones causalistas-lineales era correspondientes de manera total entre el campo de las ciencias naturales, las ciencias sociales y la praxis cotidiana. En este sentido se propone un nuevo enfoque explicativo que no se limite al causalismo lineal. Esta cuestión no es otra que la del reconocimiento de la necesidad pero al mismo tiempo de la insuficiencia del determinismo y sus predicciones en el campo de los nuevos acontecimientos sociales. La teoría del caos propone que los sistemas pueden ser predecibles pero no en términos de su dependencia con las condiciones iniciales. De tal manera que predicción y determinismo en los sistemas complejos sea sólo un principio de necesidad pero no de suficiencia en términos de la explicación.

Para los científicos sociales, este hecho confirma (...) que la batalla por la cientificidad no debe buscarse en la precisión, como antesala tradicionalmente necesaria para la predicción. Sólo en los sistemas simples esto es así (...). Por el contrario, en los sistemas complejos, y toda sociedad lo es, la precisión puede llegar a hacer más borrosa la comprensión del futuro⁶².

Si se explica que el orden social actual descansa sobre un orden que nace del desorden, éste es un orden necesariamente entrópico. Se trata de un orden de exclusión y destrucción de la naturaleza. Frente a esta situación necesitamos un orden de la vida capaz de contrarrestar estas tendencias de muerte y que haga presente en nuestro mundo un reino de la vida. El orden por el desorden de exclusión nos está conduciendo a la destrucción de la humanidad y la naturaleza.

El orden de exclusión, cuando se asume como único e infinito, surge a espaldas de los sujetos y se vuelca contra ellos en el sentido de que quien viola sus ley pierde su existencia. Esto significa que no basta con analizar sus causa sino también establecer sus implicaciones como un orden surgido a espaldas de los actores que actúa como un determinismo que destruye los fundamentos de la vida misma⁶³.

(...) las relaciones mercantiles se imponen al actor
(...) en el marco de esta acción mercantil, surgen
leyes a espaldas de los sujetos. Este orden socava la
vida humana. La ley de la pauperización, es el hecho
del desorden que produce el orden⁶⁴.

La problemática actual tiene que ser sobre un orden que tiene en
sus propios fundamentos la tendencia hacia el desorden, es decir
, la auto destrucción. Tal es el caso del sistema neoliberal
globalizado, éste es un orden tendiente a la destrucción, porque
se asume como el único posible⁶⁵.

El término coimplicación con el cual dimos inicio al artículo, ahora
tenemos que enriquecerlo al dar cuenta que esta coimplicación,
tiene en su prefijo "co" la responsabilidad ética por lo
permanente inclusión de los implicados, se trata entonces de un
sistema que no ve al orden como una determinante absoluta,
sino se articula por el el permanente dialogo responsable por las
condiciones de vida.

5. Conclusión

Tradicionalmente en las sociedades moderna buscamos llenar los
"huecos" del vacío y el conocimiento científico se convierte un
espacio de "seguridad" para llenar estos huecos. A diferencia de
racionalidad mítica, hemos heredado para el mundo de la
conciencia expresa, una visión que otorga más valor a la
presencia que a la ausencia. Ver, sentir, oler nos produce la
satisfacción de la objetividad, por este motivo hemos intentado
suprimir al mito de su co-implicación con otras formas de
racionalidad en especial la derivada de la ciencia.

Sin embargo, la conclusión de este artículo es que ambas formas
de racionalidad conforma parte de una misma racionalidad y que
la vinculación con la pregunta expuesta nos remite a una lectura
que busque descentralizar el privilegio de un tipo de racionalidad
que se apropio de la totalidad de la explicaciones. Se trata
entonces de no excluir a la racionalidad mítica por la forma
dominante que es el conocimiento científico. El deseo de tener
una forma explicativa que "llene todos los vacíos" margina el
juego de los opuestos binarios que se co-implican.

La co-implicación entre racionalidad científica y racionalidad
mítica, mediante la teoría del caos, nos da acceso a relaciones
con la realidad en términos de una lógica que no totaliza los
conceptos imponiendo uno de los elementos del par, marginado
otro de sus componentes. Una lectura-escritura que considera la
co-implicación, tiene como propósito subvertir la parte central
para que aparezca la marginal y temporalmente elimine la
jerarquía (relación caos-orden). Esta práctica es una condición de
la objetividad que no debemos omitir, ni neutralizar de su
contenido político. Es un momento necesario para descomponer
la jerarquía de modo tal que sus componentes contengan otras
prioridades de lectura. Reconociendo que este proceso en sus
condiciones límite y es también inestable; es necesario retornar
siempre a las nuevas co-implicaciones si como humanidad
queremos seguirnos manteniendo con vida.

Una de las conclusiones que nos propones el marco de la teoría
del caos es que los significados centralizados y trascendentales,
solamente conforman una parte de la co-implicación que subyace
en el sentido de la construcción del conocimiento. La co-
implicación que en la teoría del caos se nuestra de forma
innovadora garantiza formas nuevas de pensar/sentir.

La co-implicación caos/orden es la posibilidad del contraste de la
diferencia y la distinción. Ella vuelve posible el juego de las
distinciones que no centraliza el concepto en todos los posibles
objetos. Es la posibilidad de diferir que subyace a una ciencia que
propone nuevas condiciones para la verdad, la razón o la
objetividad.

Ejercer una pedagogía de la co-implicar entre mito y ciencia, desestabiliza los pares de la lógica de los opuestos absolutos o de la síntesis, y se mantiene en la lógica de la agregación o del complemento. Dicho de otra forma se descentra la definición absoluta al igual que las dos cara del Dios Jano. Es una relación de presencias y ausencias.

Mediante la teoría del caos, se puede tener una visión y praxis de la realidad que ponga en crisis el término de un presente absoluto, su pedagogía nos proporciona el escucha y la paciencia que comprenden otras formas de racionalidad, ya que aunque nuestra pretensión es detener la temporalidad de una razón no hay forma de escapar a las diferencias y distinciones. Porque todo participa de la co-implicación caótica de la inestabilidad y el dialogo que no se puede paralizar, ya que la inestabilidad del caos resalta las distinción.

El caos co-implicado con el orden hace que cambies tu rutina diciéndote/escuchándote, dejar un espacio hacia el otro, sobre todo allí donde la racionalidad absoluta te dice que no debes dejar espacios

Notas:

²En el lenguaje coloquial, caos es sinónimo de desorden; sin embargo, para la ciencia, el caos es una forma superior del orden. Algunos teóricos del caos lo imaginan como un vacío del que puede emerger algo mientras otros lo observan como una compleja configuración dentro de la cual el orden está implícitamente codificado: El caos se caracteriza por la no linealidad determinista de sus manifestaciones, las grandes consecuencias de causas minúsculas, la importancia de la escala, las diferencias cualitativas entre los procesos lineales y los complejos, las simetrías recursivas entre los niveles de escala las cuales mediante el procedimiento de iterar una función o usar los resultados de un cálculo como comienzo o del siguiente pueden producir fractales, o imágenes mayores o menores que la original pero de estructura similar. Los sistemas verdaderamente caóticos y deterministas e impredecibles, lo que significa que pueden ser generados siguiendo leyes determinadas, pero que nunca podemos estar seguros de lo que resultará de su aplicación. Todos los sistemas caóticos poseen mecanismos de retroalimentación que crean circuitos en los que la salida revierte hacia el sistema como entrada. Los teóricos del caos lo consideran el motor que impulsa un sistema hacia un tipo de orden más complejo. Les gusta el caos porque hace posible el orden. Shaw cree que el caos es la fuente de toda nueva información en el mundo, porque en la naturaleza los sistemas caóticos son mucho más abundantes que los ordenados, aseguran la variedad y riqueza de nuestra experiencia y limitan severamente nuestra capacidad predictiva. Un sistema caótico tiene, entre otras muchas de sus características positivas, la de generar variedades que a los organismos biológicos les permite la supervivencia, mientras que un sistema de régimen periódico o regular produce confiabilidad y estabilidad, lo que puede conducir directo a la muerte por falta de capacidades adaptativas. No obstante que el comportamiento de un sistema parezca regular y ordenado por un determinado periodo de tiempo, puede manifestarse caótico en un plazo mayor, mostrando algunas características erráticas. El caos parece estar en todos lados: en la columna de humo de un cigarrillo, en el clima, en el movimiento de los automóviles, en las avenidas de alta velocidad, en los seguros, en la teoría política, en la astronomía. El caos ha eliminado barreras y fronteras entre disciplinas. El caos es una ciencia de la naturaleza global de los sistemas La definición técnica del caos nos señala que su evolución es impredecible debido a la sensibilidad del proceso a las condiciones iniciales, por lo que la manera más rápida de conocerlo es observando como prosigue su dinámica. Esencialmente la teoría del caos reconoce que: A) Los sistemas complejos, sujetos al comportamiento caótico están formados por un número muy grande de componentes y son muy heterogéneos. B) Una misma causa puede provocar multitud de efectos; un parámetro puede estar afectado por múltiples causas y sus procesos no son lineales. C) Las estructuras son configuraciones pasajeras que adoptan los procesos. E) Los procesos interaccionan fuertemente con el medio y se mantienen apostados al borde de las crisis en las que finalmente se precipitan. Cfr. BRAUN, Eliécer, *Caos, fractales y cosas raras*, pp 144-155.

³ Cfr. DUCH, Luis, *Mito, interpretación y cultura*, p 52.

⁴ Ibid, p 65.

⁵ CHIRISTOPH, Jammme, *Introducción a la filosofía del mito*, p 13.

⁶ Idem. p 65.

⁷ Martínez J. L. "El mundo antiguo, I Mesopotamia / Egipto/ India". En Borjón Nieto José Jesús. *Caos, Orden y desorden en el sistema monetario y financiero internacional*, p 55.

⁸ Cfr. BORJÓN, Nieto. Op-cit, p 56-57.

⁹ Ibid, p 59.

¹⁰ MARTINEZ, op-cit.

¹¹ Cfr. Ibid, p 61.

¹² Debido a que esta parte de la investigación sólo tiene como propósito hacer un síntesis histórica de los orígenes de la teoría del caos en las formas de racionalidad de las culturas primigenias, haremos sólo hincapié en la cultura náhuatl.

¹³ Ibid, p 62.

¹⁴ Castoriades, anota que los aportes de la civilización griega a la teoría del caos están presentes desde la Teogonía de Hesiodo, donde caos no significa desorden o confusión; quiere decir vacío. Lo que Hesiodo dice es que al principio existía el vacío, existía la nada, y, a partir de allí, hubo la Tierra, el Cielo y Eros. Al término caos le atribuye un significado de mezcla confusa que aparece por primera vez en la literatura latina en el siglo I d.C. En Timeo el gran dialogo cosmológico de Platón, el

caos el llamado "chora" que quiere decir espacio; no se trata de elementos confusos tampoco sino del puro y absoluto devenir en condiciones de indeterminación total. Aristóteles asume este concepto de indeterminación y lo hace parte del componente del mundo. Cfr. CASTORIADES, Cornelius. *Figuras de lo pensable (las encrucijadas del laberinto VI)*, p 277.

15 MONROY Olivares, Cesar. *Teoría del Caos*, p 38.

16 Ibid, p 5.

17 BRIGGS J, Peat F. D, *Espejo y reflejo: Guía ilustrada de la teoría del caos y la ciencia de la totalidad*, p. 22.

18 Las ecuaciones junto con el conocimiento preciso de las condiciones iniciales, dan como resultado el determinismo total. Para los sistemas regidos por la mecánica clásica el pasado y el presente están contenidos en el presente. Cfr Roldan Jairo, *Los estudios de lo complejo y las ciencias de la vida*, p 2.

19 Un ejemplo de estas perspectivas son el dualismo: mente-cuerpo, bien-mal, falso-verdadero, saber-no saber. Como formas irreconciliables y opuestas.

20 Las ecuaciones de la teoría de relatividad einsteniana son esencialmente lineales y una de las cosas asombrosas es que predicen la no linealidad de la teoría como el agujero negro, un desgarrón en la trama del espacio-tiempo donde se desintegra el determinismo. Cfr. Ibid, p 24.

21 Ibid., p 27.

22 Acercarse a la razón desde un modelo austero, nos conduce a actuar desde esquemas elementales. La dificultad radica en que, si se abandonan los usos elementales de tales esquemas, encontramos los usos trasformativos de esos esquemas: la argumentación desde la teoría del caos, cobra un sentido distinto desde la interpretación de que nos proporciona la teoría del caos.

23 BOFF, Leonardo. *El águila y la gallina*, p 47.

24 MONROY Olivares, Cesar, *op-cit* , p 37.

25 "Gleik refiere a la historia de esa teoría de la siguiente manera: muchas veces científicos en Occidente descubrieron con el esfuerzo de toda su mente conocimientos que era conocidos en la literatura soviética. El surgimiento de la teoría del caos en Estados Unidos y en Europa inspiraba un número impresionante de investigaciones. En la unión soviética; por otro lado, provocó mucha sorpresa el hecho de que muchos aspectos de la nueva ciencia no fueran sentidos como nuevos en Moscú. Matemáticos y físicos soviéticos ya disponían de una investigación importante sobre el caos, que se remontaba atrás hasta los estudios de N Kolmogorov en los años cincuenta". GLIEK, James, "Chaos-die Ordnung der Universums. Vorstb in Grenzbereiche der modernen Physik". En HINKELAMERT, Franz. *El mapa del emperador. Determinismo, caos, sujeto*, p 254.

26 Se cuenta que un rey quiso premiar al inventor del ajedrez, juego que tanto había contribuido a disipar su *spleen*, y le dijo: Pide lo que quieras. A lo cual contestó el aludido: Señor, sólo pido que se me dé la cantidad de granos de trigo que resulte de duplicar, a partir de uno, tantas veces como casillas contiene un tablero de ajedrez. La primera corresponderá a uno, la segunda a dos, la tercera a cuatro, y así de seguido. El rey sonrió, pensando: "Tan inteligente para inventar el juego de ajedrez, tan tonto para pedir la recompensa". Cuando el monarca supo la cantidad final, no lo pudo creer; el lector es invitado a hacer los cálculos. Considérese, pues, que de aumentar nuestra capacidad predictiva a partir de una revaloración de las condiciones iniciales. En la anécdota, el rey subestima a la cifra *uno* con que comienza el cálculo. Tal vez, si en lugar de uno se le hubiera propuesto *un millón*, habría estado más atento, sin darse cuenta que de todos modos se va a un resultado final estratosférico, pues el millón, por efecto multiplicador, se superará antes de lo que el rey supone. Así como, en sentido figurado, una mariposa causa un ciclón con su batir de alas.

27 Cfr.Ibid, p 21.

28 Cfr. MORIN Edgar, *El Método. La naturaleza de la naturaleza*, p 50.

29 Cfr. BRIGGS, J . *Espejo y reflejo: del caos al orden. Guía ilustrada de la teoría del caos y la ciencia de la totalidad*, p 84.

30 Cfr. Ibid, p 85

31 Todos los mitos originarios de las distintas formas de expresión coinciden con esta afirmación. El caos nos remite a lo que es a la vez subdimensiones y sobredimensiones de nuestro universo, el caos habla en el lenguaje del delirio. Cfr. MORIN Edgar, *ibid*, p 80.

32 Hay un correlación entre este tipo de modelos y la organización social capitalista. La generación de la sociedad moderna capitalista, se vio en la necesidad de controlar y dominar el mercado mundial, con racionalidad "manage", este control y dominio de todo el mundo requirió de simplificar la complejidad del mundo de la vida. La racionalización de la vida política (burocratización), la empresa capitalista como rector de la vida cotidiana, la descorporalización en el ascetismo calvinista , la no problematización ética en la ingeniería técnica, la supresión de la razón comunicativa reemplazada por la razón instrumental, el individualismo solipsista que niega la comunidad y la racionalidad dualista melodramática (alma-cuerpo, mito-razón, buenos y malos); son ejemplos de diversos momentos de la simplificación lineal necesaria para ver el mundo de la vida desde el "manage". Cfr.DUSSEL Enrique. En DIETERICH Heinz, *Globalización, exclusión y democracia en América Latina.*, pp 88 y 92.

33 Cfr. BRIGGS, John y Peat David, *Las siete leyes del Caos. Las ventajas de una vida caótica*, p3

34 MANDRESSI, Rafael; Orden, desorden, caos: ¿un nuevo paradigma?. p 2.

35 Cfr-Ibid, p 4

36 LORITE, Mena José. *La incertidumbre como matriz cultural*, pp 1-4.

37 Cfr. Morín Edgar, *op-cit* , p 80.

38 "Posiblemente, la teoría marxiana del orden ha vuelto de una forma sumamente curiosa. Ella posiblemente es demasiado crítica como para ser aceptada en las ciencias económicas y sociales - eso vale tanto para la Unión soviética como para E.U.-, por consiguiente vuelve en la física, que es un terreno en apariencia poco relevante para las ideologías dominantes. El hecho de que haya partido de la Unión Soviética podría significar que ella tiene un origen muy directo en el análisis marxista del capitalismo, que con seguridad es (fue) conocido por los investigadores soviéticos, a diferencia de los investigadores de EE.UU, sean ellos o no marxistas". HINKELAMERT, Franz, *op-cit*, p 254.

39 Cfr. Ibid, p 10.

40 Infra.

41 La racionalidad estética ha sabido que la creatividad florece cuando se está inmerso en el caos. Cfr. Ibid, p 11

42 Si relacionamos la teoría del caos con la ética de la liberación, podríamos anotar

que el acceso al infinito reino de la sutileza y la ambigüedad donde se manifiesta la vida en todo su plenitud nos lo da el encuentro con el Otro radicalmente distinto.

43 El "efecto mariposa" fue posteriormente resignificado como lo muestra la siguiente referencia: "Esta expresión tiene una historia un tanto oscura. Parece haber surgido tras una comunicación mía en una reunión celebrada en Washington en 1972, titulada ¿El aleteo de una mariposa en Brasil ha ocasionado un tornado en Texas?. Yo eludí responder esta pregunta, pero señalé que si un simple aleteo pudiera llevar a un tornado que, de otro modo, no se habría producido, lo mismo podría haber impedido la formación de otro tornado que, de lo contrario, si se habría producido. Señalé también que un simple aleteo no tendría más efecto que cualquier otro aleteo de cualquier otro mariposa,(...) Lo que ha dado algo de incertidumbre al origen de la frase es una peculiaridad del primer sistema que estudié en detalle. En él, a una representación gráfica abreviada de una colección concreta de estados conocida como (atractor extraño) se le vio un parecido con una mariposa y pronto adquirió ese nombre. (...) la mariposa con su aparente fragilidad y falta de fuerza, sea una elección natural para simbolizar cómo lo pequeño puede originar lo grande .LORENZ, Edward N. *La esencia del caos. Un campo de conocimiento que se ha convertido en parte importante del mundo que nos rodea.*, p 12-13.

44 Cfr. Ibid, p 43.

45 La sociedades modernas sostenidas sobre la base del mercado y la tecnología informática en el contexto de la globalización, han adquirido una dimensión megátónico del control sumado al poder, para ellas hace mucho tiempo que el poder dejó de ser sólo una aptitud para sobrevivir en la naturaleza. El poder se concentró solamente en la idea de control, para imponer ciertas formas de ver el mundo en lo social y lo individual que nos ha llevado ha destruir la vida misma si es necesario para lograr esto. En esta modalidad de la sociedad el sentido de la ética ha sido postergado en beneficio de una moralidad del poder radical. La teoría del caos nos sugiere que la pretensión del control total, puede ser reflexionada desde el efecto mariposa de la influencia sutil.

46 El principio de la información ausente, tiene una tradición cuyo referente histórico está en el pensamiento Gnóstico y hermético de época de los griegos y retomado en el medioevo que nos dice que cada vez que se piensa haber descubierto un secreto, éste sólo será tal si se remite a otro secreto, en un movimiento progresivo hacia un secreto final. El secreto final (Hermético) es un secreto vacío, porque quien pretende revelar un secreto, solamente a detenido un nivel superficial del misterio cósmico. El modelo, sugería la idea de que el orden del universo descrito por el racionalismo griego podía se subvertido, y de que era posible descubrir nuevos nexos, nuevas relaciones que habría permitido actuar al hombre sobre la naturaleza y alterar su curso. Cfr. ECO, Humberto; *Los límites de la interpretación*, pp 54-56. También la lingüística contribuye al desarrollo de este principio: " (...) un empleo del lenguaje en el cual éste deja en cierto modo de cumplir su función de significación (es decir de remitir a lo ausente para adquirir una existencia opaca". TZVETAN, Teodov, *op-cit*, p 317. Los mapas son representativos de algún territorio y se utilizan para hacer la distinciones en el territorio. Una de las premisas fundamentales de la revisión de Korzybski al sistema aristotélico es la negación general de "ES" que indica identidad: Cualquier mapa o lenguaje. Para ser de utilidad máxima debe tener una estructura similar a la estructura del mundo empírico. Diferentes mapas se diseñan con diferentes propósitos. El propósito influirá en cierta medida en la estructura del mapa, es decir en lo que incluye (los detalles), la extensión del área cartografiada (la extensión) y las relaciones internas (las conexiones). Si pensamos en nuestros idiomas, descubriremos que en el mejor de los casos deben considerarse como mapas. Una palabra no es el objeto que representa; y los idiomas demuestran esta curiosa auto reflexividad que podemos analizar los lenguajes por medios lingüísticos. Esta auto reflexividad introduce complejidades serias, ignorar estas complejidades resulta trágicamente desastroso en la ciencia y en la vida cotidiana.

47 Roldán Jairo, *op- cit*, p 9.

48 MANDRESSI, Rafael, *op-cit*, p 5.

49 Roldán Jairo, *op- cit*, p 3.

50 BRIGGS, John y Peat David, *op-cit*, p 83.

51 La sociedad capitalista del mercado total que defiende a la libertad de mercado como el regulador principal y se sostiene en un sistema de referencias que racionalizan el libre mercado con la libre competencia en una lucha por la dominación en que los más fuerte ocupan los lugares preponderantes de la jerarquía. Un ejemplo de su pedagogía es la visión mediática del deporte del atleta de espíritu competitivo y eufórico de triunfo. Se trata de mostrarnos una realidad en términos de triunfadores y perdedores; un mundo donde la jerarquía que impone el mercado total nos dice que los que están arriba son los mejores. Las consecuencias de esta parcialización de la realidad es que estamos frente a una pedagogía de la muerte por una monocultura de los "logros de los más competitivos" celebrados obsesivamente por su "carisma" y la movilidad social que aparentan tener.

52 Cfr. MANDRESSI, Rafael, *op-cit*, p 7-8

53 "David -Shenk, autor de Data Smog:Surviving The information Glut, dice que muchos de nosotros estamos acostumbrados al ritmo de los ordenadores(de los que aparecen versiones más rápidas prácticamente cada dos meses) que nos estamos convirtiendo en personas como las que en el ascensor mantienen apretado el botón de la planta para que suba más velozmente. Shen (sic) dice que en nuestra compulsión por mejorar la eficiencia, olvidamos fácilmente que el trabajo inteligente de los seres humanos no es una mera cuestión de velocidad. No hay más que darse cuenta del permanente aluvión de erratas, e incluso de palabras que no aparecen, en los correos electrónicos que recibimos el trabajo bien hecho requiere de paciencia." BRIGGS, John y Peat David, *op-cit*, p 184.

54 MORIN, Edgar. *Ibid.*, p. 93.

55 BORJÓN, Nieto José Jesús. *Caos, orden y desorden. En el sistema monetario y financiero internacional*, p 84.

56 FEIGENBAUM. En *ibid*, pp 84-85.

57 Cfr. *Ibid*, p 86.

58 *Ibid*, p 88.

59 *Ibid*, p 90.

60 Una de las aplicaciones de la teoría del caos se da en el campo de la lingüística con la ley de Zipt: "En todo texto escrito hay palabras que se repiten. Por ejemplo la preposición "de". Así, en un texto se puede contar cuantas veces aparece "de" y se encuentra el número. Si éste se divide entre el número total de palabras del texto, se

obtiene su frecuencia y, de esta manera la frecuencia de cada palabra que aparece en el escrito. Se enlistan las palabras del texto colocando las que parecen con mayor frecuencia; en segundo lugar la palabra con segundo lugar de frecuencia, y así sucesivamente. Al lugar que ocupa una palabra se le llama rango de frecuencia. (...) Del estudio de diferentes textos en varios idiomas se encuentra que existe una relación entre la frecuencia de una palabra y su rango. En efecto, mientras mayor sea el rango de una palabra menor será la frecuencia con la que aparece en el texto. Esto es claro, ya mientras mayor sea su rango, más abajo estará la palabra en la lista, lo que significa que menor será su frecuencia". BAUN, Eliécer; *Caos, fractales y cosas raras*, p 121.

⁶¹ Cfr. HINKELAMERT, Franz. *El mapa del emparados: caos, determinismo, sujeto*, p 239.

⁶² RUANO, Gómez Juan de Dios, *La predicción y la teoría del caos*, s/p.

⁶³ Cfr. Ibid, p 245. Resulta relevante destacar que la teoría crítica construye una visión distinta del determinismo como las leyes que se imponen al margen de los sujetos y tiene implicaciones que empujan la historia.

⁶⁴ Para que el individuo burgués logre su autonomía, tiene que subordinar su autonomía al orden capitalista que se impone a sus espaldas, es decir que actúa contra él. El individuo, como individuo autónomo y fragmentario en el contexto de la sociedad burguesa produce leyes que se imponen a sus espaldas y lo determina externamente. HINKELAMERT, Franz. *Op-cit*, p 246.

Referencias:

- BRIGGS John y PEAT F. David (1999): *Las siete leyes del caos. Las ventajas de una vida caótica*, Grijalbo, Barcelona.
- BRAUN, Eliécer (1995): *Caos, Fractales y cosas raras*, Fondo de cultura económica, México.
- CASTORIADES, Cornelius (2002): *Figuras de lo pensable (las encrucijadas del laberinto VI)*, Fondo de cultura económica. México.
- BOFF, Leonardo (1998): *El águila y la gallina*, Trotta, Madrid.
- BORJÓN, Nieto José Jesús (2002): *Caos, orden y desorden. En el sistema monetario y financiero internacional*. Editorial Plaza y Valdés, México 2002.
- CHRISTOPH Jamme (1999): *Introducción a la filosofía del mito*, Paidós Studio, Barcelona, 1999.
- DIETERICH, Heinz (1997): *Globalización, exclusión y democracia en América Latina*. Joaquín Mortiz, México.
- ECO, Humberto (1990): *Los límites de la interpretación*, Lumen, Barcelona.
- LORENZ, Edward. N (1995):. *La esencia del caos. Un campo de conocimiento que se ha convertido en parte importante del mundo que nos rodea*, Editorial Debate.
- MORIN, Edgar (1977): *El método. La naturaleza de la naturaleza*, Cátedra, Madrid
- MARINEZ-DUEÑAS, José Luis (1993): *La metáfora, Lenguaje y comunicación*. Octaedro, Barcelona.
- MONROY, Olivares César (1997): *Teoría del Caos*, Alfa-Omega editor.
- TODOROV, Tzvetan (1974): *Diccionario enciclopédico de las ciencias del lenguaje*, Siglo XXI, México.

Dr. Víctor Manuel Mendoza Martínez

Universidad del Valle de México, México

