UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
LISANDRO ALVARADO
DECANATO DE ADMINISTRACION Y CONTADURIA
V JORNADAS DE INVESTIGACION Y POSGRADO
MARZO 2004
BARQUISIMETO-VENEZUELA

TEORÍA DEL CAOS Y EL MODELO EDUCATIVO

Autor: Dra. Rosario Carolino
Año 2004

RESUMEN

El estudio fue orientado a establecer pautas para la educación universitaria dentro de un marco de mundialización que pueda servir a la universidad a mantener su cualidad rectora cultural y generadora de los conocimientos. El análisis se efectuó a las prácticas universitarias. A fin de interpretar la aplicación de la teoría del caos y la complejidad como base teórica de un modelo pedagógico que permita formar y capacitar los profesionales que requiere el país impactado en el campo económico por aspectos tales como: la flexibilidad y una nueva concepción del consumo y la acumulación tanto de bienes materiales como de conocimientos e información. Para ello se establecieron los siguientes objetivos específicos: Caracterizar los aspectos relevantes de la teoría del caos y la complejidad en relación al sistema educativo universitario venezolano; así como los componentes de la pedagogía del caos en relación a la generación y legitimación de los conocimientos, difusión y extensión o comunicación. El caos es considerado como la conducta efectivamente impredecible a largo plazo, la cual surge de sistemas dinámicos y deterministas perfectamente predecibles a corto plazo. La Pedagogía del caos, en términos generales consiste en una serie de procesos, que permiten combinar la semiótica verbal, con la semiótica de la imagen, donde se desarrolla el pensamiento lateral, global, visual, instantáneo, intuitivo, abierto a las fantasías caóticas y a las vivencias inusuales del impacto de lo aleatorio, donde el sujeto no se limita en lo dado y predeterminado por la ciencia y la cultura, sino explora, libre y en forma lúdica, recreando e inventando nuevos conceptos y significados. El estudio estuvo enmarcado en las Ciencias de la educación, realizado bajo la modalidad de investigación cualitativa, sobre la base del paradigma de la investigación interpretativa, para ello se utilizaron 26 unidades de análisis relacionadas con la temática de investigación

Descriptores: Caos y Complejidad. Prácticas pedagógicas. Economías flexibles. Impredictibilidad

TEORÍA DEL CAOS Y EL MODELO EDUCATIVO

Autor: Dra. Rosario Carolino

Año 2004

1. Situación planteada

El cumplimiento de los principios universales de la educación, la cual se debe realizar en un ambiente de libertad y en estrecha relación con la comunidad, para la generación de un ser social eficaz, se convierte en un compromiso inevitable para quienes desde una perspectiva transformadora, tienen la responsabilidad de intervenir en el escenario educativo.

Lo anterior conduce a realizar una revisión a los planteamientos efectuados por diversos autores sobre la crisis universitaria entre los que se encuentran Méndez (1993); Linprandi R., Esteé N., Gamus E., Hung L. (1993); Ugalde (1993); Mayz V. (1984), donde puede inferirse que la misma se ha originado probablemente en las corrientes de la posmodernidad a partir de la crisis de la modernidad y del surgimiento de nuevas condiciones sociales y culturales con características muy particulares.

En tal sentido la crisis de la modernidad se puede evidenciar en el área educativa ante las presiones existentes a favor de una flexibilidad mayor, de una capacidad de respuesta rápida y de la dispersión del control, sin embargo, según Hargreaves (1998) se han producido algunas respuestas educativas muy evidentes, entre las que se pueden mencionar: la defensa de la disciplinariedad, el reforzamiento de carreras tradicionales, la estandarización de las estrategias docentes mediante la imposición de un sistema generalizado de pruebas; las cuales ante la presencia de un mundo complejo, diverso y en rápidos cambios fueron condenadas al fracaso.

Lo anterior evidencia que se inicia una nueva era histórica donde sus características más importantes entre otras, se mencionan: (a) *todo vale*, (b) marginar la libertad moral de tradición humanista y refrendar la libertad natural, y por consiguiente la revolución personal, (c) las teorías científicas se ven acosadas por la filosofía de la posmodernidad. Kurt Gödel en el año 1931 demostró la incapacidad de las teorías científicas para autosostenerse. Lyotard (1987), plantea que en todo sistema aritmético existe siempre una proposición que no es ni demostrable ni refutable dentro de este mismo sistema. Khun (1994), acercó las ciencias de la naturaleza a las ciencias humanas, (d) la

posmodernidad deja sin soporte al mismo discurso científico, deja claro que no sólo en lenguaje matemático está escrita la naturaleza, se demuestra que puede leerse de otro modo y es posible verla válidamente en forma mítica y artística, (e) Feyerband, citado por Colom, A y Mélich J. (1992) han mostrado que ciencia y mito se encuentran mucho más cerca de lo que los antiguos ilustrados creían.

Lo anterior conduce a pensar que el mundo en el campo educativo especialmente el universitario es caótico y muy complejo, no lineal e indeterminista, por lo que se requiere incorporar en sus bases teóricas aspectos relacionados con el caos y la complejidad, basándose específicamente en que el modelo educativo debe responder a éstas características para el cumplimiento de sus fines y objetivos.

Por otro lado, la teoría del caos y la complejidad se han considerado como teorías que fundamentan algunas de las características de la corriente posmoderna, donde se evidencia desde la dimensión económica[1] que prevalece la flexibilidad, una nueva concepción del consumo y la acumulación tanto de bienes materiales como de conocimiento e información.

En la actualidad la producción de bienes materiales simbólicos ha ocupado el lugar principal de la producción industrial, lo que implica una ruptura en la economía, la cultura y los valores, los cuales sólo se miden en posición de los bienes materiales de la abundancia. En ese sentido en la economía prevalece el dominio del factor humano, la calidad del consumo esquema de la economía mundial, donde el modelo de producción es flexible e intercompartimental.

En relación al enriquecimiento es material y espiritual, donde el interés es general y no particular, prevalece la incertidumbre, los procesos económicos son basados en sistemas cooperativos, donde la responsabilidad es colectiva; y por lo tanto, el trabajo es lúdico; lo cual permite el desarrollo personal, donde existen las relaciones en equipo; prevalece además, el respeto a la naturaleza; donde se realiza el reciclaje permanente y el tipo de trabajo es masculino y femenino, se evidencia además, el desarrollo sobre información y tecnología.

[1] Tomado de la categoría de análisis Dimensión de lo económico en Carolino (2002)

En la dimensión de lo social[2] en materia educativa, el saber cambia de estatuto al cambiar las condiciones sociales que lo sustentan. En la actualidad el saber se sustenta en la comunicación, o como lo afirma Lyotard (1987) en los lenguajes: cibernética, informática, lenguajes máquina, álgebras modernas en otros.

Lo anteriormente expuesto conduce a plantear la necesidad de establecer cambios significativos en los modelos educativos venezolanos, razón por la cual se plantean los siguientes objetivos de investigación

1.1 Objetivos de la investigación

En tal sentido el presente trabajo se enmarcó en el planteamiento de un objetivo general que permitió interpretar la aplicación de la teoría del caos y de la complejidad como bases teóricas para el diseño de un modelo de educación universitaria venezolana. Para ello se establecieron como objetivos específicos: primero caracterizar los aspectos relevantes de la teoría del caos y de la complejidad en relación al sistema educativo venezolano; segundo caracterizar la pedagogía del caos en relación a la Generación y legitimación de los conocimientos, difusión extensión o comunicación, lo que permitió la interpretación de la teoría del caos y de la complejidad como bases de un diseño de educación universitaria venezolana.

2. Importancia y justificación de la investigación

La importancia del estudio se evidencia al entenderse hoy por caos como una disciplina científica dedicada, justamente, a la comprensión de la complejidad del mundo, sus procesos creadores e innovadores. Su justificación se deriva al evidenciarse que la ciencia ha cambiado muy rápidamente sus esquemas conceptuales, hubo un tiempo en el que la física sólo manejaba leyes deterministas que ignoraban totalmente la contingencia. El caos es hoy, sobre todo, un paradigma de la ciencia posmoderna.

Por otro lado, se conoce que los seres humanos tienden a evitar siempre que sea posible al caos evitándolo en la mayoría de los casos, la naturaleza lo utiliza como medio adecuado para crear nuevas entidades, conformar acontecimientos y mantener la cohesión con el universo, planteado desde hace años por la comunidad científica, y constituyéndose en un campo de investigación permanente. En tal sentido el sistema

[2] Tomado de la categoría de análisis Dimensión de lo social en Carolino (2002)

educativo universitario debe incorporar en la generación y legitimación de conocimientos, en su difusión y extensión o comunicación políticas enmarcadas en el ámbito del caos y la complejidad.

2. Método de investigación

Se realizó el estudio bajo la modalidad de investigación cualitativa, sobre la base de lo establecido por el paradigma de la investigación interpretativa[3], cuyos fundamentos teóricos lo constituye la fenomenología con la finalidad de comprender e interpretar la realidad.

La obtención de datos se efectuó aplicando la Técnica del Análisis de Contenido a veintiséis (26) unidades de análisis caracterizadas por contener información sobre el estudio de la teoría del caos y la complejidad (caoplejidad)

Fases del proceso de investigación **Primera fase**: Obtención y presentación de los datos. Los datos se obtuvieron de forma diversa a través del análisis documental de fuentes originales.

Se organizaron los datos, mediante la reducción de los mismos en unidades significativas. Se procedió a la elaboración de códigos o categorías que clasifican o codifican los datos, los mismos serán orientados hacia la obtención de los objetivos de la investigación, en tres momentos: (a) Previos al trabajo de campo, *Códigos descriptivos* los cuales identificaron las características de segmentos de los registros. *Códigos explicativos*: que apunten a los temas recurrentes o que aparezcan como teniendo un mismo sentido; (c) y por último se diseñaron *Códigos interpretativos*: permiten la interpretación del supuesto inicial del trabajo.

Segunda fase: Análisis de los datos. Para el análisis sistemático de documentos escritos, se aplicaron en el estudio las Técnicas del Análisis de Contenido y Análisis de Relaciones. Se elaboró como procedimiento de análisis de los datos, representaciones gráficas descriptivas y explicativas; matriz de contenidos.

---

[3] Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado (1998)

3. Resultados de la investigación

Interpretación de la aplicación de las Teorías El Caos y la Complejidad**:** Los aspectos significativos referentes a la teoría del caos, la complejidad, facilitaron establecer las bases teóricas que sustenten un diseño de modelo educativo de educación universitaria venezolana. La interpretación de la aplicación de los fundamentos de las teorías planteadas se realizó en base a las funciones de la Universidad: Generación y legitimación de los conocimientos, difusión y extensión o comunicación. Las características y los planteamientos teóricos de la teoría del caos y la complejidad, permitirá incorporarlas como las bases del modelo educativo de educación universitaria venezolana.

3.1 Caos y Complejidad (Caoplejidad)

En ese sentido se determinó: ¿Qué es el Caos? El término caos se refiere a una interrelación subyacente que se manifiesta en acontecimientos aparentemente aleatorios. La ciencia del caos se centra en modelos ocultos, en los matices, en la sensibilidad de las cosas y en las reglas sobre cómo la impredecible conduce a lo nuevo. La idea del caos favorece nuevos modos de pensar y de conocer la realidad; tiene mucho que ver con lo que no podemos saber que referida a los certeza y a los hechos propiamente.

Según plantean Briggs J. y Peat David (1999) en la sociedad industrial occidental prevalece la intención de contar con la posibilidad de eliminar la incertidumbre a través del control de la naturaleza, donde la teoría del caos demuestra que ello es imposible totalmente, especialmente porque los sistemas caóticos están por encima de de todo intento de predecirlos, manipularlos y controlarlos. Además, plantean que el caos es el centro de la creación del universo, en base a los mitos antiguos a lo largo de la historia, según el filósofo griego Hesíodo: el caos fue la primera de todas las cosas.

Por otro lado, se evidencia que la acción del hombre puede perderse en el caos que lo rodea, o puede unirse con uno de tantos rizos que mantienen y renuevan una comunidad abierta y creativa. Mediante el caos muy rara vez se puede conocer el resultado de la acción del hombre en forma inmediata, se desconoce la influencia que tendrá un efecto, ni cómo, ni cuándo, lo que se debe hacer es actuar con la verdad, la

sinceridad y la sensibilidad[4] recordando que nunca es un solo hombre el que provoca un cambio, sino la retroalimentación del cambio dentro de un sistema completo. Por lo que es la suma social total de pequeños esfuerzos cotidianos de la sociedad especialmente cuando se aúnan es lo que liberan energía que produce o genera los cambios los cuales son impredecibles, e indeterminados. Lo anterior evidencia que mediante el caos el mundo real fluye permanentemente y cualquier contexto puede cambiar y de hecho cambia, todo es movimiento.

En ese sentido el estudio del caos sugiere que en vez de resistirse a la incertidumbre se debería aceptarla desarrollando de esta forma la creatividad, lo que permitiría la posibilidad de existir no como controladores de la naturaleza sino como participantes activos de ella.

La teoría del caos y la complejidad (caoplejidad) se define como el estudio de los sistemas dinámicos no lineales y complejos. En los sistemas dinámicos y deterministas, existe una consecuencia única para cada evento y estocástico o aleatorio, hay más de una consecuencia resultante, la cual es producida a partir de alguna distribución de probabilidades; éstos sistemas generalmente estudiados por la ciencia lineal son del tipo determinista. Además, la teoría del caos concierne a la no linealidad pero este concepto requiere de una contextualización geométrica para resultar más comprensible: la linealidad se refiere a los objetos geométricos euclidianos tales como líneas, planos y sólidos que conservan su forma independientemente de la perspectiva del observador pero también existen entidades no lineales que varían su forma si se examinan a diversas escalas.

La no linealidad se definiría como la negación de la linealidad. La no linealidad tiene los efectos más profundos en los sistemas dinámicos y aunque los objetos lineales son enumerables, los no lineales son innumerables. La ciencia no lineal tiene aplicaciones en un amplio campo, desde las matemáticas, la física, la química y la biología, ingeniería, la economía, la medicina, la computación.

Monroy (1998), resume que la teoría del caos, la cual muchos la consideran que trata sobre la impredictibilidad, también versa sobre la predictibilidad de los sistemas, aun de los más inestables, donde los sistemas caóticos no son aleatorios, aunque parezcan

[4] Principios de la educación

serlo, y poseen las siguientes características: (a) son deterministas, al existir algunas ecuaciones que gobiernan su conducta; (b) son muy sensibles a las condiciones iniciales, debido a que un pequeño cambio en el punto de inicio puede causar un resultado enormemente diferente, lo que indica su impredecibilidad; (c) parecen desordenados y fortuitos, realmente no lo son, debido fundamentalmente a que existe subyacente de tal conducta aleatoria un patrón y sentido de orden.

Los verdaderos sistemas fortuitos no son caóticos ya que al azar implica que no existe ninguna relación entre las causas y los efectos del fenómeno en cuestión. Por otro lado, la teoría del caos está plagada de extraños patrones que yacen bajo una conducta aparentemente aleatoria e impredecible. Ese conjunto de patrones posibles se conoce como atractor[5] porque atrae hacia sí la evolución del sistema hacia determinados estados y este concepto es crucial para la comprensión de la teoría del caos.

Lo expuesto, induce a pensar que en los sistemas políticos y sociales, y muy especialmente el sistema educativo universitario, objeto del presente estudio, son altamente inestables, esta característica significaría que la comparación del comportamiento de uno de esos sistemas considerados inestables con otro de iguales características, por muy similares que sean, y aunque se crea que se parecen entre sí, impedirá a un investigador social, garantizar una predicción con respecto a la evolución del sistema y hacerla equivalente a otra predicción ya ocurrida en otro sistema político, social, o educativo con similares características.

Por otro lado, Mandelbrot[6] citado por Gleick (1988), tras acuñar el término *fractal*[7], señaló que muchos fenómenos del mundo real, en especial, las nubes, los copos de nieves, los litorales, las fluctuaciones bursátiles y los árboles entre otros, tienen propiedades de índole fractal. En ese sentido el conjunto de Mandelbrot, es también fractal, el cual se corresponde con una función matemática simple que se repite muchas

---

[5] Punto de una órbita que parece atraer hacia sí al sistema.

[6] Mandelbrot Benoit(1924), ha incursionado en casi todas las disciplinas del saber humano y en cada una de ellas ha logrado importantes perspectivas que han mejorado y enriquecido el entendimiento. Matemático de la IBM. Fue uno de los primeros en aplicar la teoría del caos a la economía y es mundialmente conocido por una curva fractal que lleva su nombre.

[7] Mandelbrot inventó los fractales, objetos matemáticos que muestran lo que se conoce como dimensionalidad fraccional: son más imprecisos que una línea pero nunca llenan un plano del todo. Los fractales siguen también unos patrones que se dan sin cesar a unas escalas cada vez más refinadas. Imagen a escala mayor o menor de otra similar.

veces; donde se resuelve la función, se acopla la respuesta, se vuelve a resolver la función, y así hasta el infinito.

En ese mismo sentido, Rossler[8], citado por Horgan (1998), había descubierto a mediados de los 70 un monstruo matemático llamado el atractor de Rossler, quien veía dos limites fundamentales en el conocimiento; (a) la inaccesibilidad, ya que nunca podemos estar seguros, por ejemplo del origen del universo, por estar tan distantes de nosotros tanto del espacio como en el tiempo; (b) la distorsión, el cual era mucho peor, el mundo puede hacernos pensar erróneamente que lo entendemos, cuando en realidad no es tal el caso.

Ruano[9] (1998), plantea que la capacidad de predecir con certeza el comportamiento futuro de un sistema, bien sea físico, biológico o social se ha situado como una de las máximas aspiraciones de la ciencia clásica, sin embargo, los recientes desarrollos en las áreas físicas y matemáticas comienzan a derrumbar esta posición, para que surja como única alternativa, la predicción en sistemas muy simples. El centro del debate se encuentra la Teoría del Caos, un toque de cientificidad a las aproximaciones sociológicas a su objeto de estudio.

De los aspectos anteriores sobre el caos y la complejidad, se deduce que se debe aprender a ver las organizaciones apartando los conceptos mecanicistas, para llegar a un principio de incertidumbre, la teoría del caos, la teoría de la complejidad, razón por la cual ha cambiado la forma de ver al mundo, lo cual según Covey (1997), este cambio paradigmático está llegando a las organizaciones cambiando el futuro de la administración y del liderazgo. Por lo que se requiere aplicar la teoría del caos al estudio de las organizaciones universitarias, donde se observa, que ellas conforme se multiplican, aumentan la matrícula, y se incrementa el número de docentes y prolifera el personal administrativo, técnico y obrero.

3.2 Pedagogía del Caos

En relación a la pedagogía del caos, referido a la generación, legitimación del conocimiento, se toma como base que la sustenta, los aspectos relacionados con el caos

[8] Otto Rossler, bioquímico teórico y teórico del caos.
[9] Profesor de Técnicas de Investigaciones Sociales, en la Facultad de Sociología de Coruña.

y la complejidad (caoplejidad), es de hacer notar, que el desordenamiento de las formas de conocer por un lado, y por otro, el desordenamiento de la realidad actual, en materia educativa se pueden generar según plantea Rubio (2000)[10], múltiples perspectivas de desarrollo humano, las cuales han dado pie a la formulación de una serie de categorías y herramientas que conforman un cuerpo teórico de una nueva propuesta pedagógica basada en la reconceptualización de la creatividad.

Esta reconceptualización se denomina, Pedagogía del caos, o Pedagogía de la complejidad, la cual ha sido diseñada para responder a la época actual, caracterizada por la complejidad. Tal pedagogía consiste en una práctica interdisciplinaria que aplica múltiples campos del conocimiento, que intenta ofrecer nuevas miradas y luces en los campos de las complejidades, el caos, el orden y el desorden, sobre los cuales se recticulizan los saberes hoy en las ciencias naturales y las humanas.

Por la que la teoría pedagógica del caos cuyos principios plantean sistemas educativos muy abiertos, donde la diversidad presente tanto en los entornos como en los elementos y grupos, tienen a fluir y reflejarse en todas las dimensiones espacio temporales y de sentido, mediante procesos de mutua consistencia, que al alejarse de las condiciones normales de equilibrio, y por tanto del paradigma humano vigente, propician por autorregulación redes de interpenetración en el conocimiento y en la vida.

La nueva concepción pedagógica parte de nuevas formas de asumir la realidad y el conocimiento bajo condiciones actuales, en ese sentido rompe con los conceptos tradicionales de adquisición de conocimientos, enseñanza aprendizaje, autoridad, disciplina, asignaturas, currículo, programas y evaluación; organización escolar, entre otras. Pedagogía del caos o de la complejidad, presenta según Rubio (2000), los siguientes procesos: Mini Complejidades; Condicionamiento; Flujicidad; Dinamización; Generadores; Cognición; Desordenamiento; Configuración; Reguladores; Reordenantes.

---

[10] Rubio J V., investigador en el campo educativo, plantea las experiencias de diez años, realizadas en Colombia, en investigaciones sobre Potencial Humano y Creatividad, relacionadas en procesos de Educación formal y no formal en jóvenes. Su creación ha dado pie a la formulación de una serie de categorías y herramientas que conforman el cuerpo teórico de una propuesta pedagógica basada en una reconceptualización de la creatividad. Sus investigaciones tienen características, de ser participantes, caóticas, rizomáticas, algo experimentado muy poco, y además, por su carácter abierto, incierto, aleatorio da la impresión de hacerse cada vez como si fuera la primera investigación.

3.3. El Caos Complejidad y el Modelo educativo universitario

En ese sentido se observa en el sistema educativo que no existen modificaciones de causa efecto, todas sus transformaciones son de tipo no lineal, donde las causas minúsculas le producen grandes consecuencias al sistema educativo tal como puede observarse en un cambio en materia política o económica, desde el ámbito gubernamental en materia educativa; por ejemplo, en la distribución de los recursos que se le asignan a las universidades, condicionantes en la selección de sus autoridades, cambios en las condiciones socioeconómicas para el personal docente, administrativo y obrero. Cambios en las estructuras curriculares de tipo formal e informal; lo cual trae consecuencias impredecibles e indeterminables, al punto de desconocerse el rumbo que el sistema universitario seguirá.

En otro orden de ideas, para el estudio del sistema educativo universitario deben tomarse los aspectos planteados por Blanck y Cerejeido (1997), quienes plantean que el estudio de los sistemas complejos ha sido abordado con mucho éxito por la perspectiva del caos, un sistema es *cualquier porción de la realidad elegida para su estudio*, mientras que sistema complejo es un concepto que se aplica a todos los *sistemas dinámicos y abiertos.*

La teoría del caos ha venido a reordenar las relaciones entre los antiguos binomios orden – desorden, cambio – continuidad, pues ya no son antitéticos ni excluyentes uno del otro, sino que son complementarios y contiguos. Clark (1983), se encuentra en la frontera de la teoría del caos cuando examina el cambio institucional desde el punto de vista de la tensión entre orden y desorden, cuando reconoce la tendencia del cambio hacia la complejidad y la diferenciación y les da un enfoque intersistemático con el propósito de estudiar la transferencia de formas y creencias académicas entre países.

La transferencia internacional es una forma importante de cambio que no debe ser ignorada, por lo que las universidades como cualquier otra institución tienden a la permanencia, pero han mostrado en numerosas ocasiones su capacidad de adaptación a las nuevas realidades mediante el recurso de agregar y desprender campos del conocimiento y sus unidades auxiliares sin perturbar el resto.

El cambio se da dentro de las instituciones de educación universitaria por la tensión indeterminada de diferenciación / des-diferenciación. Donde múltiples grupos de interés promueven la diferenciación, que es estimulada por lo que Clark (1983), llama la diversificación de los consumidores, también influyen la segmentación de los mercados de trabajo y la emergencia de nuevas disciplinas. Además, señala de manera muy aguda el complejo proceso de cambio / no cambio en las instituciones universitarias, al decir, que la gente influyente dentro del sistema casi nunca desean cambiarlo, que las estructuras establecidas resisten y obstaculizan el cambio, pero sin embargo, los cambios se dan de manera constante dentro de ellas a causa de las necesidades de diferenciación profesional, búsqueda de legitimación e interés común de los grupos sociales en defenderse.

Por lo que el cambio es gradual, pero acumulativo e irreversible, y se observa en la tendencia de las organizaciones complejas modernas a otorgar a todo el mundo un sitio dentro del presupuesto. Las instituciones universitarias privadas se defienden buscando un sitial propio en el mercado y las públicas aseguran su supervivencia institucionalizando sus intereses.

La desdiferenciación consiste fundamentalmente en que las instituciones universitarias abandonan de manera gradual sus antiguos objetivos y se deslizan poco a poco dentro de nuevos objetivos, lo cual se explica, fundamentalmente, porque la teoría del caos enseña que el concepto de linealidad dado por sentado en todo, desde la física hasta la ficción, es sencillamente inexistente; la linealidad es una manera artificial de considerar el mundo, la vida real no se compone de una serie de acontecimientos interconectados que tienen lugar uno después de otro, en realidad la vida se compone de una serie de encuentros en los cuales el acontecimiento puede influir en los siguientes de una manera totalmente impredecible. A medida que nuestro mundo se vuelve cada vez más complejo e interdependiente, el cambio se vuelve cada vez más no lineal, discontinuo e impredecible.

Por otro lado, Carreras (1996), plantea que un nuevo grupo de científicos que hoy día se dedican a la teoría del caos, llamada tímidamente teoría de la complejidad, quienes la desarrollan y exploran desde hace dos décadas, la cual consiste en que en la realidad

física que percibimos, surgen fenómenos aislados y aparentemente intrascendentes, y sin embargo adquieren una dinámica multiplicadora con capacidad de transformar todo su entorno de manera irreversible.

Por otro lado, la singularidad es capaz de transformarse por innovación, donde pequeñas causas pueden generar efectos desmesurados y esos puntos singulares están en todas partes; sin embargo, es de advertir, no toda conducta transforma, solo la que se presenta en la bifurcación y la aprovecha en su favor, y así se llega al orden por fluctuaciones.

Teoría del Caos y de la Complejidad

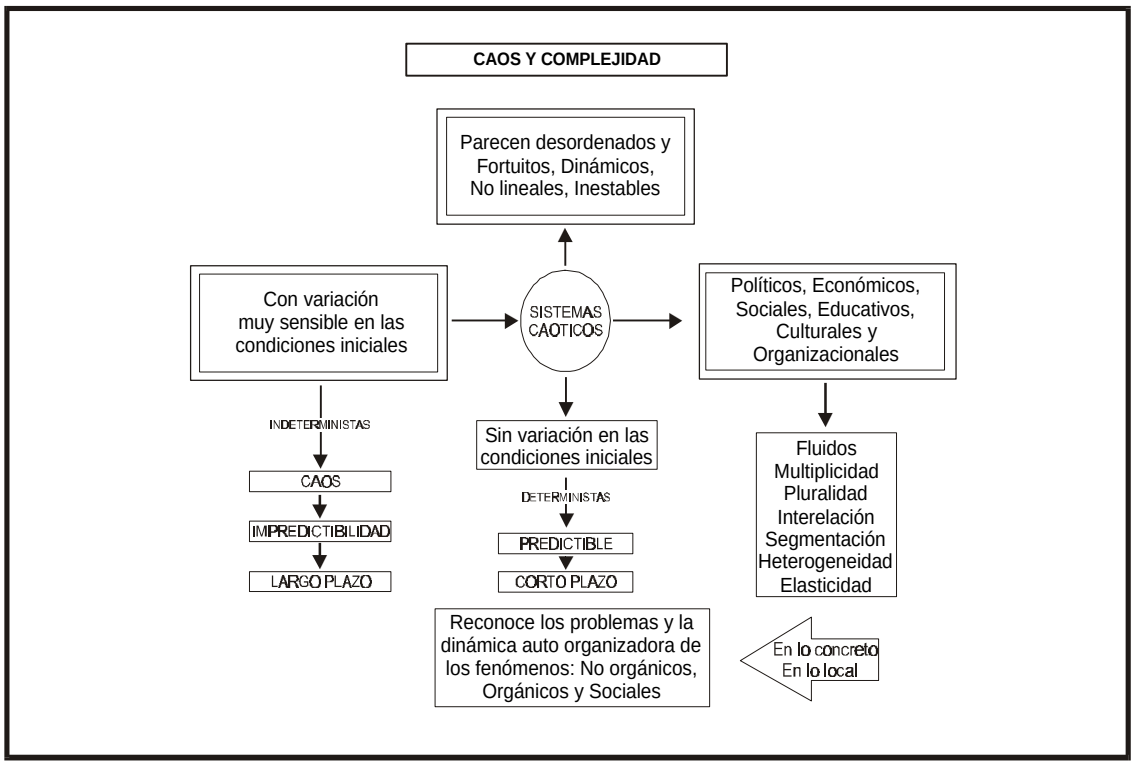

Gráfico N° 5: Caos y Complejidad
Fuente: Carolino (2002)

En el sector universitario venezolano se practica la endogamia mediante la contratación de sus egresados como docentes o empleados administrativos, lo que evidencia que estos sistemas se retroalimentan. Por otro lado, el sistema universitario venezolano, de acuerdo con la teoría del caos, produce fractales, especialmente en la reproducción de esquemas básicos a diferentes escalas y en diferentes momentos, tal como se evidencia en el modelo de Universidad con Facultades, Escuelas,

Departamentos, Institutos y Centros de Investigación, además, se crean áreas del conocimiento, divisiones y unidades todas ellas bajo la administración centralizada.

Al analizar el sistema educativo, relacionado con la teoría del caos, se le evidencia como determinista; lo cual obedece a que el sistema educativo universitario venezolano esta regulado, siguiendo leyes determinadas, pero nunca se puede estar seguro de lo que resultará de su aplicación, lo cual evidencia que posee mecanismos de retroalimentación, los cuales generan circuitos en los que la salida se revierte hacia el sistema como entrada. Al igual que todos los sistemas caóticos, el educativo en general, posee mecanismos de retroalimentación que generan circuitos en los que la salida revierte hacia el sistema como entrada.

Por otro lado, la noción de inestabilidad, ubicada en la base de los sistemas caóticos, como lo son la acción del suceso, de acuerdo al estudio de las unidades de análisis, es una condición originaria de la mecánica cuántica, constituyen un revulsivo trascendental para las descripciones efectuadas en términos clásicos, los cuales dejarán de representar, en adelante, el ideal de conocimiento para el conjunto de la ciencia.

De la interpretación de las unidades de análisis, se desprende, que el comportamiento caótico, implica que descripciones tan precisas como se quieran, no garantizan en modo alguno, la certeza en la predicción futura del objeto de investigación.

Se evidencia además, que la condición caótica de los sistemas de educación universitaria venezolanos, les ha permitido sobrevivir las exigencias del contexto, adaptándose a las transformaciones de los tiempos, así como a las cambiantes políticas de las diferentes administraciones, lo cual justifica en la incorporación en el modelo educativo universitario aspectos relacionados con la pedagogía del caos.

En relación a los atractores, considerados como el punto de una órbita que parece atraer hacia sí al sistema, se encuentra relación a los atractores del sistema educativo venezolano al Ministerio de Educación Superior y al Consejo Nacional de Universidades, los cuales son considerados como el punto de órbita que atrae y controla el sistema educativo universitario.

En ese mismo orden de ideas, el considerar un atractor extraño, el cual consiste en un punto externo al proceso hacia el cual todas las variantes parecen tender, lo que

aplicado al sistema educativo universitario venezolano, puede equivaler a los modelos universitarios extranjeros y a las recomendaciones e injerencias que se producen en política educativa, los cuales son planteados por los organismos multilaterales, con base en la idea de que la globalización de los procesos productivos y económicos son elementos modernizadores.

En ese mismo sentido, una teoría no lineal no da el todo desde las partes, la suma de las partes no da la totalidad, lo cual coincide con uno de los postulados de Capra (1997), quien a su vez demuestra que los grupos no se portan como sus miembros.

Se interpreta además, que a medida que aumenta la complejidad de un sistema, la capacidad del hombre de hacer enunciados precisos y significantes sobre su comportamiento decrece hasta un umbral más allá del cual la precisión y la significatividad o pertinencia se vuelven casi características mutuamente excluyentes. En síntesis, cuando más se mira un problema del mundo real, tanto más borrosa se vuelve su solución.

En relación a lo anterior, se parte de la convicción de que la no linealidad está por todas partes en la naturaleza, contrariamente a lo que sostenía la ciencia clásica, para quien la no linealidad era una excepción, de acuerdo al estudio efectuado a las unidades de análisis del presente trabajo, se determina que son los sistemas cerrados y estables, los que constituyen para la ciencia una excepción. En ese sentido, el modelo de educación universitaria, debe establecer las condiciones culturales que le permitan una revalorización conceptual para la legitimación del conocimiento, que integre aspectos tales como orden y desorden, reversibilidad e irreversibilidad, linealidad y no linealidad.

3.4 Conclusiones:

El análisis efectuado permite plantear las siguientes conclusiones:

1. Las unidades de análisis revisadas e interpretadas permiten caracterizar al sistema educativo venezolano, y especialmente el sistema de educación universitaria, como un sistema complejo, determinista, no lineal, caótico, con énfasis en el conocimiento, en lo concreto y en lo local, bajo el binomio orden - desorden; en la fluidez, multiplicidad, pluralidad, interrelación, segmentariedad, heterogeneidad y elasticidad, a fin de efectuar el reconocimiento de los problemas y de la dinámica de autoorganizadora de los fenómenos, no orgánicos, orgánicos y sociales

2. El Modelo de educación universitaria cualquiera que sea la corriente cultural donde se desarrolle en los inicios del siglo XXI debe incorporar elementos de la teoría del caos y de la complejidad (caoplejidad), donde se considera a los sistemas educativos como complejos, no lineales, deterministas, impredecibles, considerando la irreversibilidad y la no linealidad, como constituyentes intrínsecos de la realidad, lo que hace necesario, el plantear en forma diferente la base conceptual teórica y metodológica, donde nociones como inestabilidad, sensibilidad a las condiciones iniciales, bifurcaciones, fluctuaciones, turbulencias, sistemas alejados del equilibrio, auto organización, estructuras disipativas, tienen importancia decisiva en la concepción del modelo de generación y legitimación de los conocimientos, al producirse los cambios significativos basados en descripciones individuales, por descripciones estadísticas.

3. La teoría del caos, ha venido a reordenar las relaciones entre los binomios orden/desorden; cambio/continuidad; considerados hoy día no antitéticos ni excluyentes uno del otro, sino que son complementarios y contiguos.

4. El sistema educativo universitario para el siglo XXI, debe incorporar la pedagogía del caos, la cual en términos generales, consiste en una serie de procesos, que permiten combinar la semiótica verbal, con la semiótica de la imagen, donde se desarrolla el pensamiento lateral, global, visual, instantáneo, intuitivo, abierto a las fantasías caóticas y a las vivencias inusuales del impacto de lo aleatorio, aquí el sujeto, no se encierra en lo dado y predeterminado por la ciencia y la cultura, sino explora, libre y en forma lúdica, recreando e inventando nuevos conceptos y significados.

5. La Pedagogía del Caos o la complejidad ofrece total libertad al realizar actividades investigativas, sin objetivos preestablecidos, propios de tiempos caóticos y complejos, por lo que las mismas no resisten subvenciones condicionadas, ni estructuras de trabajos de grados predeterminados, ya que los mismos presentan una normativa estructurada cuya exigencia arruinaría los procesos de la pedagogía del caos, ya que mediante estos procedimientos no se deben tener grandes expectativas sobre los procesos y menos ejercer presiones que le exijan darle a estos continuidades artificiales.

3.5 Recomendaciones:

De acuerdo a las conclusiones producto del análisis de contenido de las unidades de análisis, y el análisis de relaciones se presentan las siguientes recomendaciones, las cuales se pretende sean una de las bases conceptuales de un modelo educativo universitario, que en trabajos posteriores se plantee.

1. Es recomendable integrar las diferentes metodologías en el proceso educativo, que reconcilie lo académico con lo cotidiano. Donde el saber ya no conduce al aula sino al acontecimiento. Enseñar sobre la base de la diversidad, es decir, enseñar al Hombre a manejarse en la incertidumbre, donde desaparecen las certezas

2. Propiciar la creatividad, mediante los procesos de flujicidad del conocimiento, muy relacionado con la información, donde ésta fluye en el proceso educativo e induce a un mayor caos, a una mayor complejidad, en términos de incremento de información, de comunicación y de interacción.

3. Generar los equipos profesionales requeridos por la nación, diseñando las estructuras curriculares, con características de: no linealidad, incertidumbre y el caos, fundados en los rápidos y continuos cambios que se suceden en el campo científico y tecnológico.

4. Incorporar en las estructuras curriculares en las diferentes carreras aspectos fundamentados en las telecomunicaciones, la informática y la cibernética, entre otros

5. Promover la diversidad, la multidiversidad, en todas los sectores de la vida universitaria, al considerar la realidad, que se vive como fragmentaria, heterogénea y plural, donde la naturaleza es vista como una red dinámica interconectada que incluye al hombre como observador integral, donde las partes de esa red son modelos estables sólo en forma relativa y ninguno es más fundamental que otro.

6. El modelo educativo debe ser complejo, transdisciplinario, incorporado a redes sociales de dialogicidad tolerante. Modificar la forma estructural del modelo normativo a objeto de facilitar la inserción en contextos propios a nivel social, económico, político, cultural, humanístico y científico.

REFERENCIAS

Albornoz, O. (1986) Sociedad y Respuesta Educativa. Caracas: Biosfera.

Albornoz, O. (1991) La Universidad que queremos. (2da. Edición) Universidad Central de Venezuela. Caracas: Ediciones de la biblioteca.

Albornoz, O. (1998, Julio) *Las transformaciones de la Educación Superior Venezolana al borde del siglo XXI*. Ponencia en evento: Reflexiones sobre la Educación Superior en América Latina. Julio 1998. Caracas: FUNDAYACUCHO- FAPUV.

Blandier, G. (1997) *El desorden. La teoría del caos y las ciencias sociales. Elogio a la fecundidad del movimiento*. Barcelona: Gedisa.

Bondy, A.S. (1973) Dominación y Extensión Universitaria. México: UDUAL

Boyd, W y King, E. J. (1977) *Historia de la Educación*. Buenos Aires: Huermul S.A.

Braun, E. (1996) *Caos, fractales y cosas raras*. México: FCW – UMAN

Britto G., L. (1996) *El imperio contracultural. Del rock a la postmodernidad*. Caracas: Nueva Sociedad.

Brunner, J. (1990) *Educación Superior en América Latina*. *Cambios y Desafíos*, Santiago de Chile: Fondo de Cultura Económica

Capra, F., (1997) *El Tao de la Física*. (3ª . ed.) Malaga: Editorial Sirio.

Carolino R., (2002) Caracterización de la corriente posmoderna. Documento no publicado. Programa Interinstitucional de Doctorado UCLA, UPEL, UNEXPO.

Carrera M. (Enero 28, 1996). Entrevista con el Caos. Bogotá. El Espectador. Sala Textos html.

Cassier, E. (1993) *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia Moderna.* (t. 1). (5a. reimp.). México: Fondo de Cultura Económica

Castells, M (1998) *La era de la información*. Economía sociedad y cultura (en tres volúmenes). Madrid: Alianza.

Clark, B. R. (1983) *El sistema de la educación superior, una visión comparativa de la organización académica*. México: UAM

Colom, A; Mélich J. (1992) *Después de la Modenidad. Nuevas filosofías de la educación*. México: Paidós.

Covey S. y Handy Ch. (1997) *Reformulando Principios. En : Repensando el futuro. Negocios, principios, competencia, control y complejidad, liderazgo, mercados y el mundo.* Traducción: María J. Marcen Barcelona: Norma

Gabiña, J. (1996) *Un viaje apasionante a los albores del siglo XXI: Trece tendencias probables*. Caracas: Mc. Graw Hill

Gleick, J. (1988) Caos: *La creación de una ciencia*. Barcelona: Seix Barral.

Gómez O, G. (1976) *La Universidad: sus orígenes y evolución*. Deslinde, México: UNAM

Granados (1998) *La Historia del Caos* http://ad.limkexchange.com.

Hargreaves, A. (1998) *Profesorado, Cultura y Posmodernidad. Cambian los tiempos, cambia el profesorado*. (2ª ed.) Madrid: Morata.

Hayles N, K.(1995) *La evolución del caos, el orden dentro del desorden en las ciencias contemporáneas*. Barcelona: Gedisa.

Horgan, J. (1998) *El Fin de la Ciencia. Los límites del conocimiento en el declive de la era científica*. España: Paidós Iberoamericana C.A.

Ivancevich, J. M.; Lorenzi, P..; Skinner, S. J.; Crosby, P. B. (1996) G*estión, calidad y productividad*. Editorial Irwin. Mexico

Khun, T. S.(1994) *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. (2da. reimp.) Colombia: Fondo de Cultura Económica.

Kosko, B. (1995) *Pensamiento borroso: la nueva ciencia de la lógica borrosa*. Barcelona: Grijalbo

Levy, D.l C (1995*) La educación superior y el Estado en Latinoamérica. Desafíos privados al predominio Público*. México: F.C.E.

Lewin R. (1992) *Complejidad: la vida al filo del caos*.

Liprandi, R; Esteé, N.; Gamus, E. y Hung, L. (1993) *La Educación Superior Venezolana. Estrategias, actores y demandas Sociales* Caracas: Fondo Editorial Acta Científica Venezolana.

Lyotard, J. F (1987) *La Condición Posmoderna*. Madrid: Cátedra.

Marín M., Alvaro (1998) *El análisis de la educación superior en México. Mediante la teoría del caos*. Internet. http://ad.linkexchange.com

Martínez E., y Montes de Oca A (Marzo- Abril 1993) *Los nuevos paradigmas*. Reencuentro UAM Xochimilco, año 4, volumen 4. Nro. 6. México.

Martínez M., M. (1999a) *La Psicología humanista. Un nuevo paradigma psicológico*. 2da. Edición. México: Trillas.

Martínez M., M. (1999b) *Comportamiento Humano. Nuevos Métodos de Investigación.* 2da. Edición. México:Trillas.

Martínez M., M. (1999c) *La Nueva Ciencia. Su Desafío, Lógica y Método*. 1era. Edición. México:Trillas.

Martínez M., M. (2000) *El Paradigma Emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. 1era. Edición. México:Trillas.

Maslow, A., (1991) Motivación y Personalidad. Madrid: Diaz de Santos, S.A.

Mayz V., E. (1984) *El ocaso de las Universidades*. Caracas: Monte Ávila Editores

Mcluhan, M. (1989) *La aldea Global*. Barcelona: Gedisa.

Méndez Q., E. (1993) *Gerencia Académica. Construcción de la Educación del III Milenio***.** Universidad del Zulia Rectorado, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia.

Monroy O., C. (1998) *Teoría del Caos*. Santafé de Bogotá: Alfaomega S.A.

Mora G., J. (1996) *Del fin de la Historia a la Postmodernidad*. Universidad de Los Andes. Grupo de investigación de Historia de las mentalidadades. Mérida, Venezuela: Univesidad de Los Andes

Prigogine, I (1996) El fin de las Certidumbres. Santiago de Chile: Andrés Bello.

Prigogine, I (1997) *Las Leyes del Caos*. Barcelona: Drakontos Crítica

Ruano, J (1998*) La Predicción y la teoría del Caos* http://ad.limkexchange.com

Rubio, J. V. (2000) Pedagogía del Caos. http://ad.index.htlm.PedagogíasCriticas.

Ruelle, D. (1993) *Azar y Caos*. 2da. Edición Madrid: Alianza

Schifter, I. (1996) *La ciencia del caos*. México: FCE

Senge, P. (1990) *La Quinta Disciplina. El arte y la práctica de la Organización abierta al aprendizaje*. (6ta. ed.) Barcelona: Juan Granica, S. A.

Silvio, J (2000) *La viturtualización de la Universidad. ¿Cómo podemos transformar la educación superior con la tecnología?* Caracas: IESALC/UNESCO.

Ugalde, L. (Ponente) (1993) *La Universidad y sus perspectivas*. Carlos Blanco (Coordinador) Venezuela del siglo XX al siglo XXI: Un Proyecto para construirla. Comisión Presidencial para la Reforma del Estado (COPRE). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Editorial Nueva Sociedad. Caracas: COPRE

Waldrop M. Mitchell (1992) *Complejidad: la ciencia emergente al filo del orden y del caos.* México: FC