



Febrero 2010

DE LAS CONEXIONES OCULTAS Y PRELIMINARES A LA INTEGRACIÓN CONCEPTUAL DE LAS DIMENSIONES BIOLÓGICA, COGNITIVA Y SOCIAL DE LA VIDA

Gemán López Noreña¹
gerlopno@yahoo.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

López Noreña, G.: *De las conexiones ocultas y preliminares a la integración conceptual de las dimensiones biológica, cognitiva y social de la vida*, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, febrero 2010. www.eumed.net/rev/cccss/07/gln.htm

“La principal tarea en el nuevo siglo será aplicar nuestro conocimiento ecológico y pensamiento sistémico al rediseño fundamental de nuestras tecnologías e instituciones sociales, para así cerrar la brecha actual entre el diseño humano y los sistemas ecológicamente sostenibles de la naturaleza”

Fritjof Capra

Resumen

Se presenta un recorrido bibliográfico por las teorías fundantes del paradigma ecológico y las Conexiones Ocultas del físico Vienes Fritjof Capra. En la primera parte se realiza una reseña histórica y conceptual de la teoría

¹ Licenciado en física y matemáticas de la Universidad Libre Cali, Colombia y especialista en Educación matemática Universidad del Valle. Candidato a doctor en Pedagogía por Atlantic International University, Profesor Universidad Santiago de Cali, facultad Ciencias Económicas y Empresariales.

general de sistemas, como también de sus teorías aportantes: la biología en los últimos años del siglo XX, la Cibernética, la de la información, la comunicación y la Gestalt. La segunda parte se centra específicamente en el libro *Las Conexiones Ocultas*, concibiéndose como la obra cumbre en la que socializa su trabajo de investigación demás de tres décadas, una nueva concepción de la vida y la elaboración de un corpus teórico articulador de las dimensiones biológica, de la mente y la consciencia con el ámbito social. Finalmente se plantean algunos aspectos de su incidencia en la educación actual.²

Palabras claves

Conexiones Ocultas, paradigma ecológico, ecología, ecología profunda, teoría de la complejidad, teoría general de sistemas, biología, red, estructura, proceso, significado, cognición, cibernética, teoría de la información, teoría de la comunicación, teoría de la gestalt, autopoiesis, mente, consciencia, autopoiesis social, globalización, sociedad civil globalizada, biotecnología, medioambiente, sostenibilidad, ecoalfabetización, ecoilustrado, educación.

INTRODUCCIÓN

En el trasegar histórico del hombre y de la ciencia el lograr la hermeneúsis desde diversos enfoques teóricos de los hechos de tipo social, económico, político y los de la naturaleza misma, ha sido el imaginario a alcanzar por algunos hombres comprometidos con el discurrir y el devenir del planeta que habitamos. Ejercicio realizado en la perspectiva de la posible obtención de significados de ellos, aspecto de suma trascendencia para el desarrollo de una comunidad intelectual o la misma sociedad. Actividad que en este sentido erige al intérprete como un personaje central del desarrollo de la ciencia y del poder en un conglomerado humano, en un campo de la ciencia e incluso en una posible simbiosis integral de lo natural, lo humano y lo social.

Búsqueda incesante del significado integral de los mencionados hechos, que en el mundo contemporáneo conlleva a contemplar la factible construcción de su naturaleza epistémica, caracterizados por una acentuada sensibilidad, en virtud de ser los mismos, más que un mero evento académico, los que movilizan y dinamizan instancias de poder y la visión del mundo desde una perspectiva holística. Es así, como en esa indagación ajustada a la develación y determinación de significado, ha surgido serios cuestionamientos en el debate actual sobre qué se entiende por sociedad moderna, sociedad posmoderna, y descriptores asociadas con ellas como razón, ciencia, racionalidad, progreso, política, estado/nación, verdad, democracia, sujeto, desarrollo, metarrelatos, posciencia, complejidad, red, globalización, sociedad del conocimiento, etc., y mucho más aun sobre el

² Nota al lector: el escrito puede ser abordado en su lectura realizando la totalidad del mismo, para aquellos que deseen informarse sobre los principios teóricos que aportaron a la construcción del "**paradigma Ecológico**", y También puede ser leído partiendo de la segunda parte del trabajo concerniente específicamente a la obra ***Las Conexiones Ocultas***.

significado de esas nociones y conceptos en el espectro temporal del ayer, el hoy y el mañana.

Exploración e Indagación de significado(s) y de instauración de nuevo(o)s paradigma(s), iniciado en el siglo XX por pensadores y pensadoras, con claras directrices a la contestación y búsqueda, de desplazamientos y prácticas hegemónicas, de la racionalidad Cartesiana –paradigma Cartesiano-, en la que sobresale, tiene sentido y pertinencia el trabajo de síntesis de Fritjof Capra.³

PRIMERA PARTE DEL TRABAJO

ALGUNAS GENERALIDADES Y EL PARADIGMA ECOLOGICO

1.0 ALGUNAS GENERALIDADES

Fritjof Capra, titulado doctor en ciencias por la universidad de Viena, en su obra "**Las Conexiones Ocultas**" socializa para la humanidad y la ciencia, el momento cumbre de su programa⁴ de investigación de más de tres décadas: el marco conceptual integrador de las dimensiones biológica, cognitiva y social de la vida desde el "**paradigma ecológico**"⁵. Inscrito en la

³ La visión medieval del mundo, sustentada en el pensamiento aristotélico y la filosofía escolástica, cambió profundamente. Se erigió la concepción de la máquina como metáfora predominante en contraposición a la de un cosmos orgánico y espiritual, esto gracias a descubrimientos en física, astronomía y matemáticas. Evento en el transcurrir histórico de la ciencia conocido como la revolución científica, y asociados a nombres como Copérnico, Galileo, Descartes y Newton. Galileo Galilei excluye la contemplación cualitativa en la ciencia, priorizando la medición cuantitativa. René Descartes creó el método de pensamiento analítico desglosando los fenómenos de las partes al todo, dividiendo la explicación y comprensión de la naturaleza en dos reinos no complementarios: la mente y la materia. Los marcos teóricos gestados por Galileo y Descartes, en el que el mundo se asume como una máquina con funcionamiento perfecto, logra su máxima realización con la mecánica Newtoniana. Como podemos ver es una total negación al mundo sensible y emocional en el que la vista, el sonido, el gusto, el tacto, el olor, los valores, las cualidades, el alma, la conciencia y el espíritu, en síntesis, la experiencia es marginada del mundo científico.

⁴ Físico austriaco gestor del "**paradigma ecológico**"; en el que enuncia una nueva concepción de la vida. Programa de investigación iniciado hace más de tres décadas y socializado en, además de congresos y ponencias internacionales, en sus cuatro obras: "**El tao de la física**" (1975), "**El punto crucial**" (1982), "**La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los seres vivos**" (1996) y "**Las conexiones ocultas. Implicaciones sociales, medioambientales, económicas y biológicas de una nueva visión de la vida**" (2002).

⁵ Fritjof Capra, desde la concepción de la "**Ecología profunda**", en su obra "**La trama de la vida**" realiza una síntesis, en los siguientes términos sobre el emergente paradigma ecológico: "**El nuevo paradigma podría denominarse una visión holística del mundo, ya que lo ve como un todo integrado más que como una discontinua colección de partes. También podría llamarse una visión ecológica, usando el término "ecológica" en un sentido mucho más amplio y profundo de lo habitual. La percepción desde la ecología profunda reconoce la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho de que, como individuos y como sociedades, estamos todos inmersos en (y finalmente dependientes de) los procesos cíclicos de la naturaleza.**

Los términos "holístico" y "ecológico" difieren ligeramente en sus significados y parecería que el primero de ellos resulta menos apropiado que el segundo para describir el nuevo paradigma. Una visión holística de, por ejemplo, una bicicleta significa verla

llamada ecología profunda propuesta por Arne Naess y difundido inicialmente en su libro "**El punto crucial**".

La Ecología profunda surge a mediados del siglo XX desarrollándose con mayor vigor en la década de los años 70, iniciándose gracias a los trabajos del filósofo ecologista norteamericano Aldo Leopold en primera instancia y luego por Arne Naess. Aldo Leopold en su libro **A sand county almanac**, publicado en 1949, propone la creación de una nueva ética integradora de las relaciones del hombre con la tierra, los animales y las plantas. Perspectiva ética y ecológica gestada al tenor de una clara intencionalidad en ampliar el concepto de comunidad, extendiendo sus fronteras, e incluyendo a ella el agua, los suelos, las plantas, los animales, en síntesis, a la tierra.

Arne Naess, filósofo noruego sienta las bases de la Ecología profunda en su ensayo publicado en 1973, **En The shallow and the deep, long-range ecology movement**. En los puntos I y II, establece y distingue dos formas de pensamiento ecológico. El superficial, en el que permanece constante el esquema moral tradicional, hegemónico en la cultura occidental de carácter antropocentrista, demostrando marcado interés en la preocupación y la protección del medio ambiente en aras de su preservación para el uso de las generaciones futuras; y el segundo el pensamiento ecológico profundo, caracterizado por las actividades de promoción de la conservación y de la integridad de la biosfera.⁶

2.0 ANTECEDENTES TEORICOS AL PARADIGMA ECOLOGICO.

Para entender el sentido teórico y las posibilidades de aplicación de un nuevo paradigma es menester recorrer los elementos que lo fundamentan. Los antecedentes a la concepción del paradigma Ecológico de Capra - retos interpretativo y comprensivo a la teoría de la complejidad- son las tres teorías fundantes de la complejidad: la Teoría General de Sistemas, la Teoría Cibernética y la Teoría de la Información.⁷

2.1 DE LA TGS

La TGS y sus principales características "**emergieron simultáneamente en diversas disciplinas durante la primera mitad del siglo, especialmente en los años veinte. El pensamiento sistémico fue encabezado por biólogos, quienes pusieron de relieve la visión de los organismos vivos como totalidades integradas. Posteriormente, se vio enriquecido por la psicología Gestalt y la nueva ciencia de la ecología,**

como un todo funcional y entender consecuentemente la interdependencia de sus partes. Una visión ecológica incluiría esto, pero añadiría la percepción de cómo la bicicleta se inserta en su entorno natural y social: de dónde provienen sus materias primas, cómo se construyó, cómo su utilización afecta el entorno natural y a la comunidad en que se usa, etc. "

⁶ Para una mayor ilustración sobre los principios básicos de la Ecología Profunda, consultar el libro de Bill Devall y George Sessions (1985). Filósofos estadounidenses, discípulos de Naess, estudiosos del tema quienes han desarrollado conjuntamente con su maestro la teoría ética de la ecología.

⁷ Para el presente trabajo, utilizaremos respectivamente las siguientes abreviaturas, TGS, TC, TI, para cada una de estas teorías.

teniendo quizás su efecto más dramático en la física cuántica.” Capra (200)

2.1.1 Aportes de la biología a la tgs

A manera de síntesis, sobre el rol desempeñado por la biología en la construcción de la TGS, acotaremos que a mediados del siglo XIX, el perfeccionamiento del microscopio produjo un notable progreso en la biología. Siglo más conocido por el desarrollo del pensamiento evolucionista, la formulación de la teoría celular, los inicios de la moderna embriología, la cualificación de la microbiología y la revelación de las leyes de la herencia genética. Evolución en la investigación biológica con anclajes profundos en las explicaciones físico-químicas de la vida. Escenario de la teoría celular formulada por Rudolph Virchow⁸ en su perfil moderno, trasladando la atención de los biólogos de los organismos a las células. Fue un volver al paradigma mecanicista, de las partes al todo. Concepción biológica opuesta a la concepción de las funciones vitales como el resultado del organismo como un todo, concibiéndola como los resultados de las interacciones entre los componentes celulares.

Dando un salto interesante en el aporte de los procesos investigativos de los biólogos a la construcción de la emergente teoría de sistemas, nos ubicamos en la biología organicista de principios del siglo XX. Pensamiento biológico contestatario a las corrientes mecanicista y vitalista del siglo precedente. Corriente de pensamiento biologicista, logrado gracias al entusiasmo conceptual de investigadores redefinidores de los conceptos claves de pensadores como Aristóteles, Goethe, Kant y Cuvier; fue un volver al movimiento romántico opositor al paradigma cartesiano del siglo XVIII.⁹ Ejercicio académico cuyas discusiones conceptuales arrojaron como valor agregado para la TGS, el surgimiento de las características de lo llamado contemporáneamente pensamiento sistémico. Haraway (1976).

⁸ Rudolph Ludwig Karl Virchow (1821-1902). Sentó las bases de la patología celular con su obra ***Die Cellularpathologie*** en 1856. Introdujo los conceptos de leucemia (1845), trombosis (1845), neuroglia (1854), y leucocitosis (1855).

⁹ Capra en ***La Trama de la Vida***, en lo relacionado a este capítulo de la ciencia nos argumenta, citando a diferentes autores, como “ ***La primera oposición frontal al paradigma cartesiano mecanicista partió del movimiento romántico en el arte, la literatura y la filosofía a finales del siglo XVIII y en el siglo XIX. William Blake, el gran poeta místico y pintor que ejerció una fuerte influencia en el Romanticismo británico, fue un apasionado crítico de Newton. Resumió su crítica en estas celebradas líneas: Librenos Dios de la visión simplista y del sueño de Newton.***

La visión romántica de la naturaleza como “ un gran todo armonioso ”, en palabras de Goethe, condujo a algunos científicos de la época a extender su búsqueda de la totalidad al planeta entero y percibir la Tierra como un todo integrado, como un ser vivo.

A finales del siglo XVIII y principios del XIX, la influencia del movimiento Romántico era tan fuerte que el problema de la forma biológica constituía el principal objetivo de los biólogos, mientras que los aspectos relativos a la composición material quedaban relegados a un plano secundario. Esto resulta especialmente cierto en las escuelas francesas de anatomía comparativa o “ morfología encabezadas por George Cuvier, quien creó un sistema de clasificación zoológica basado en las similitudes de las relaciones estructurales ”.

2.1.2 La psicología de la Gestalt y su contribución a la tgs

La teoría psicológica de la Gestalt, liderada por los psicólogos Max Wertheimer, Wolfgang Köhler y Kurt Koffka (1973)¹⁰ -influenciados notoriamente por el pensamiento filosófico de Kant, Mach y Husserl -, irrumpe en el escenario de la construcción del Paradigma Ecológico, concibiéndose este movimiento psicológico de la misma manera que la biología Organícista, como una tercera vía más allá del mecanicismo y el vitalismo. La Gestalt palabra alemana cuyo significado es conjunto, configuración totalidad o forma interpreta los fenómenos como unidades organizadas, con altos niveles de cohesión estructural, más no como un simple agregado de partes encarnadas en datos sensoriales. Fue Ehrenfels (1900), quien caracterizó la Gestalt afirmando el ser el todo más que la suma de las partes, convirtiéndose años más tarde en la bandera epistemológica de los pensadores sistémicos.

En palabras de Eva Aladro (2005) a inicios del **“siglo XX, el físico Niels Bohr intentaba concebir la naturaleza del electrón basándose en los contradictorios e indeterminados datos de la experiencia científica. A sus manos llegó una imagen creada por Kurt Koffka y los psicólogos de la Gestalt en la que se representaban imágenes igualmente contradictorias, según el punto de vista que se escogiera y la organización del fondo y la figura de la escena: los célebres rostros encontrados o la copa que los anula como figura del armazón perceptivo. Bohr vio la luz a partir de esa imagen que los psicólogos cognitivos del siglo usaron para mostrar la ambivalencia de los estímulos visuales y la primacía del punto de vista del observador para determinar la realidad observada. Ni más ni menos,**

¹⁰ Según Hilgard y Bower (1973): *Durante el primer cuarto de siglo-del siglo XX- en loa Estados Unidos, las polémicas de la psicología académica tenían lugar principalmente dentro del marco de la psicología asociacionista. Estructuralismo, funcionalismo y conductismo eran miembros de esa familia. Apenas se escuchaban unas cuantas voces disidentes, como las de Freud y McDougall. Esta complacencia se vio perturbada por la nueva doctrina de la gestalt, que influyó sobre las teorías del aprendizaje, en los Estados Unidos principalmente, debido a la aparición en ingles de las obras de Wolfgang Kohler Mentality of apes (1925) y de Kurt Koffka Growth of the mind (1924). Esta teoría se empezó a desarrollar en Alemania, desde que fue enunciada, primero, por Max Wertheimer en 1912; pero los libros mencionados, y las visitas de Kohler y Koffka a Estados Unidos, más o menos por el tiempo de su publicación, fue lo que atrajo con mayor vivacidad la atención de los psicólogos del país hacia la nueva teoría. El libro de Koffka ejerció un efecto importante sobre la teoría estadounidense del aprendizaje, por razón de su crítica detallada del aprendizaje de ensayo y error en la forma en que Thorndike lo concebía, una estocada en pleno corazón a la teoría en boga por aquel entonces. El vigoroso ataque a Thorndike (y al conductismo, aunque tal autor no era, estrictamente hablando, un miembro de la escuela) fue apoyado por los tan conocidos experimentos con monos de Kohler, descritos con todo detalle en su libro que apareció más o menos en la misma época que la de Koffka. El volumen escrito por Kohler trajo a primer plano la noción del aprendizaje por discernimiento, como una alternativa al de ensayo y error. Demostró como los monos podían obtener recompensas sin necesidad de pasar por el laborioso proceso de suprimir las respuestas incorrectas y grabar las correctas, como lo requerían las teorías de Thorndike y como se mostraba en sus curvas del aprendizaje en gatos. Los monos podían utilizar varas y cajas como herramientas e igualmente desviarse de los fines de la actividad hacia los medios para un fin. Los experimentos de Kohler con monos, datan de los años 1913-1917, y se realizaron en la isla de Tenerife, frente a la costa de África. Su libro sobre estos experimentos (1917) apareció en ingles pocos años después e inmediatamente comenzó a ser muy leído y citado.*

que el edificio de la Física Cuántica moderna, con la doble naturaleza del electrón onda/partícula, surgió de una iluminación provocada por la primera psicología cognitiva. “

Interesante y valiosa reseña, de fácil observación de como una actividad diseñada y aplicada por los psicólogos cognitivos – a veces mirada con desden por los científicos radicales del paradigma Cartesiano-, genera ideas y alumbró el camino para el desarrollo del proceso investigativo de uno de los campos más complejos y enigmáticos de la física, y también de tantos otros.

2.1.3 Aportes de la ecología a la tgs

En palabras de Capra (2000), a la par de los biólogos organicistas estar dedicados al estudio de la totalidad de los organismos desde un enfoque holístico¹¹, los físicos cuánticos la escudriñaban en las cosas del átomo, los psicólogos de la Gestalt en la percepción, los ecólogos la encontraban en las relaciones en sus investigaciones de plantas y comunidades. La nueva ciencia de la ecología emergió de la escuela organicista, en los inicios del estudio de de las comunidades de organismos.

Caminan, diríamos, vuelan tiempos de extremada dificultad para la conservación de la naturaleza, asistiendo muchos de nosotros, contra nuestra voluntad a comienzos del siglo XXI, a una danza macabra de destrucción del soporte vital de nuestro planeta. Crisis ambiental reflejada en forma acelerada y sin antecedentes en la relación tiempo e intervención humana: lluvia ácida, contaminación constante e irresponsable del agua, aniquilamiento de la capa de ozono, cambios climáticos sin explicación alguna, acumulación de desechos tóxicos –incluidos los nucleares- y desertificación acelerada, son unas pocas de las complicaciones a las que el hombre debe enfrentar producto de su accionar irracional.¹²

En un análisis con matices de inferencialidad, podemos augurar que los tiempos futuros para la humanidad ecológicamente hablando no son para nada muy halagüeños. A la vez, paradójicamente, la humanidad posee un cúmulo de conocimientos supremamente valiosos sobre dichos problemas, como también de propuestas al menos parciales para sus posibles soluciones.

Este escenario de inquietud suscitado por la problemática ambiental de la tierra, ha llevado a ponerse de moda palabras como ecología y, con ellas, otras de su tronco lingüístico: ecologismo, medio ambiente, conservación, etc. Necesitándose la precisión semántica de cada una de ellas para lograr una efectiva aprehensión epistemológica del sujeto investigador en relación al objeto investigado, en pos de lograrse efectivas soluciones a los problemas que aquejan el globo terráqueo.

¹¹ Holístico del griego *Holón* que se asocia a los conceptos de completo, entero, unidad, totalidad. Sobre las complejidades implícitas en la utilización de esta palabra, consúltese, la tesis doctoral *Filosofía de la Vivencia Holística* de Rui Manuel Gracio das Neves, realizada en la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, San Salvador y sustentada en Octubre de 2005. En ella el investigador hace un estudio del buen uso, mal uso y de los abusos del empleo del término Holística. Pero más que problematizar una palabra, el interés se centró en indagar todo lo concerniente a un modo de pensar que la expresa.

¹² Ver, Beck Ulrich. *La sociedad del riesgo global. Hacia una nueva modernidad*, Barcelona: Paidós. 1998.

La palabra ecología – del griego **oikos**, cuyo significado es casa y la terminación **logos** hace referencia al estudio de una cierta materia -, en un sentido amplio y en virtud de su etimología, podríamos decir que ella significa la economía doméstica de la amplia casa en la que vivimos: la naturaleza.

David Thoreau (1817/1862), naturalista trascendentalista de nueva Inglaterra parece ser quien primero la utilizó a mediados del siglo XIX para referirse a las relaciones entre los seres vivos.¹³ Alrededor la utilización de la palabra ecología, se es aceptado generalmente el de haber sido acuñada como un neologismo por el biólogo alemán y discípulo de Darwin, Ernst Haeckel (1866), quien en el año 1869 realiza un esclarecimiento mucho más amplio a su definición inicial, pero que a la luz del conocimiento del siglo XXI, dicha definición presentaba un acentuado sesgo hacia la biología:

“Por ecología entendemos el cuerpo de conocimientos referente a la economía de la naturaleza: la investigación de todas las relaciones de los animales con su ambiente orgánico e inorgánico, incluyendo sobre todo las relaciones amistosas y de enemistad con los animales y las plantas con los que en tales ambientes entran en contacto directo e indirecto. En pocas palabras: la ecología es el estudio de todas las complejas interrelaciones que Darwin consideraba como condiciones de la lucha por la existencia.”

Las aproximaciones a la definición de la ecología ha vivido un interesante proceso evolutivo. Charles Elton la abordó como la **“historia natural científica que se ocupa de la sociología y economía de los animales”**; Frederick Clements (1916) norteamericano especialista en biología natural la concibió como **“la ciencia de la comunidad”**; Eugene Odum (1969), considerado por muchos como el padre de la ecología, la definió como **“el estudio de la estructura y función de la naturaleza”**. Años más tarde en 1931 es referenciada por H.G Wells, J.Huxley y G.P Wells en el libro **“The Science of Life”** como **“la economía de la naturaleza”**.

La ecología, con el paso de de los años, en sumatoria a las aproximaciones de su definición, también fue enriquecida gradualmente en su terminología, gracias al valor agregado de los proceso investigativos suscitados en función a ella y a su articulación con otras disciplinas. Jakob Von Uexkull en 1909 utiliza por primera vez la palabra **unwelt** (**“entorno”**).¹⁴ Charles Elton incluye los conceptos cadena y ciclos tróficos. A. G. Tansley en oposición a la

¹³ David Thoreau escritor, filósofo y poeta, pionero para su época en los Estados Unidos, a la vez que extraño en su propio mundo y un crítico radical de su sociedad. Filósofo incomprendido y opositor al exagerado consumismo de su país. Promulgó e insistió en que el hombre no es dueño de las cosas sino que él le pertenece a ellas. Verse los siguientes textos que abordan el trabajo de Thoreau: Árdila (1978,1979, 1990), Skinner (1948/1966, 1973).

¹⁴ Para un mejor acercamiento al aporte al TGS de Jakob Von Uexkull, véase el ensayo de María Luz Pinto Peñaranda titulado: **La Fenomenología y las Ciencias Humanas y bio-sociales. Su convergencia en un importante momento de cambio de paradigmas**. Ensayo relacionado con la construcción de paradigmas a la luz de la definición de paradigma de Kuhn y soportado en el pensamiento de los fenomenólogos Ortega Gasset (1883-1955) y Aron Gurwitsch (1901-1973). Quienes observan, pasadas algunas décadas del siglo XX el surgimiento de nuevos enfoques, a la par de la emergencia de las ciencias con relación directa a la realidad humana. Mención especial en el artículo merece, para este ensayo, y para lo manifestado en la primera línea de esta nota aclaratoria, las páginas de la 10 a la 15, en las que Ortega y Gasset hace una extraordinaria descripción y argumentación a lo que él denomina en su texto **La Nueva Zoología de Uexkull**.

noción de superorganismo muy en boga en su tiempo, implementó el término **“ecosistema”** desde la tentativa de descripción de las comunidades de animales y plantas. Lográndose un paso de alta significatividad para el llegar a una aproximación sistémica de la ecología.

Ya en esta breve alusión del desarrollo lingüístico de la ecología hace presencia el término **Biosfera**, gracias a los aportes del geólogo austriaco Eduard Suess propuesto en su obra **La Faz de la Tierra**¹⁵ y el físico, matemático y geoquímico ruso Vladimir Vernadski (1945). En su libro pionero titulado **Biosfera**, constituyéndose de las aproximaciones teóricas más cercanas de la Tierra, la más inmediata a la teoría **Gaia** en los años setenta desarrollada por James Lovelock y Lynn Margullis. Los términos **comunidad** y **red** propuestos por la ecología enriquecieron el emergente pensamiento sistémico.

Al tenor del desarrollo lingüístico en la ecología es necesario reconocer la no existencia de un metalenguaje propio de la misma. La historia del estudio lingüístico en la perspectiva ecológica nos demuestra el cómo se han tomado prestadas palabras del lenguaje religioso (Ferrer 2007), del bélico (Herrera 2008) o el económico (Riclefs 1999). El tomar prestados vocablos de otras disciplinas por lo ecológico indudablemente no es malo. Ciertamente es al respecto, la necesaria vigilancia epistemológica de la utilización de esas expresiones en aras de no entorpecer y no generar confusión en la solución de los problemas que atañen a la ecología, en un horizonte sistémico.

Finalmente en este apartado del trabajo y retomando la visión de Ilya Prigogine (1983), podemos argumentar que **“desde luego que, para recorrer el camino que separa la descripción clásica de la descripción de la naturaleza hasta la nueva que empieza a esbozarse, han sido necesarios numerosos hallazgos sorprendentes tanto teóricos como experimentales. Podríamos decir que buscábamos esquemas globales, simetrías leyes, generales inmutables y hemos descubierto lo mutable, lo temporal, lo complejo”**.

2.1.4 De la tgs: algunas características y elementos a considerar

En la tarea de esbozar algunos elementos generales de los logros hermenéuticos de la TGS es relevante mencionar como **“La perspectiva sistémica se ha convertido en uno de los tipos de explicación contemporánea que promete ser poderosa. En la antigüedad predominaba la explicación teleológica o finalista y en la modernidad predomina todavía la explicación mecanicista. Pero ambos tipos de explicación han sido muy cuestionados y tienen, cada uno, sus limitaciones. Frente a ellos surgió, a comienzos del siglo XX, la explicación sistémico-cibernética** (ICFES, 2000).

¹⁵ Ver la tesis doctoral, de José Luis San Miguel de Pablos **La tierra, objetivo paradigmático: consecuencias epistemológicas de una confrontación entre tradiciones geológicas**, realizada en la Universidad Complutense de Madrid, departamento de filosofía I, en la línea de investigación: Metafísica y Teoría del Conocimiento. En ella el autor, en el capítulo tres (3), titulado **La Etapa inmadura de la Geología Científica (1780-1960)**, y en la sección tres punto cinco (3.5) páginas 182-187, realiza una síntesis del trabajo investigativo de Suess, en el que lo destaca como el haber **“sido el autor del primer intento serio de fijar un modelo global de la dinámica terrestre, de definir una imagen científica de la tierra y sus procesos que pudiera resultar aceptable para la generalidad de los investigadores.”**

No obstante, reconocer las inmensas potencialidades investigativas, interpretativas y aplicativas de la naturaleza misma de la TGS, es pertinente y además necesario acotar que ella es un intento teórico y conceptual, con muy buen éxito para tratar la complejidad, pero todavía presenta serios vacíos.

Evento perceptible y asimismo fruto de la tendencia en algunos investigadores a definir Sistema como una totalidad compuesta de agregados interrelacionados y con un objetivo, definición que conlleva a la misma teoría a dualidades de tipo epistémico. Normalmente en algunas investigaciones circunscritas al pensamiento sistémico, en aras de evitar el mecanicismo, la reversibilidad y el reduccionismo se interna en otros campos donde la hegemonía de la visión holística ignora la parte, las que en su unión conforman la **“Unitas Múltiple”**¹⁶ como campo propio del principio de la Dialógica.¹⁷

La historia de la ciencia registra como al padre de la TGS al biólogo Ludwig Von Bertalanffy (1968), conceptualizada como **“una teoría general de la totalidad...una disciplina puramente formal en si misma, pero aplicable a las diversas ciencias empíricas”**, o también como una **“metateoría de las teorías específicas de sistemas”** (Afanasiev, 1975). Concebida inicialmente como una teoría producto de su acervo investigativo y el aporte de otras disciplinas del conocimiento, para años más tarde expandirse hacia una familia de perspectivas teóricas, constituyéndose hoy por hoy, en una manera de pensar. La explicitación de la misma, se debe abordar inicialmente, dándosele claridad conceptual al término Sistema, y partiendo de la comprensión del término Sistema, el cual moviliza diversas acepciones que incrementan altas probabilidades de confusión semántica en torno a él.

En un sentido general un sistema puede ser concebido como un conjunto de elementos interrelacionados e interactivos. Más, no se trata de cualquier reunión de objetos, **“los que cumplen que la suma de las partes sean igual a la totalidad”**, es decir, esa suma de las partes deben presentar las mutuas relaciones que los articulan entre si, reciprocas acciones y reacciones de sus elementos entre ellos; desde este enfoque es válido el principio Aristotélico de que **“El todo es más que la simple suma de sus partes”**. En la perspectiva de este enfoque nos es posible aseverar las implícitas dificultades que conlleva el pensar desde la teoría general de sistemas. Pensar de manera sistémica es deliberar de manera relacional, movilizando lecturas y reflexiones sobre los hechos del mundo y de la ciencia de una manera holística.

Evandro Agazzi (1996), explicita a manera de síntesis algunas de las características esenciales de la totalidad de sentido acarreado en el pensamiento sistémico, en las palabras siguientes:

“ La teoría de sistemas busca explicitar los aspectos de unidad que caracterizan un cierto sistema organizado de constituyentes y que no pueden resultar de la simple consideración fragmentada de tales constituyentes. En esto un sistema se distingue de un simple conjunto de elementos. De hecho, su unidad resulta que está regida por relaciones

¹⁶ **Intersección de lo uno con lo múltiple. El principio de la “Unitas Múltiple”, que escapa a la unidad abstracta por lo alto (holismo) y por lo bajo (reduccionismo).** Morin (2001).

¹⁷ **Agrupación de dos lógicas, opuestas y complementarias al mismo tiempo. “El principio dialógico nos permite mantener la dualidad en el seno de la unidad”.** Morin (2001).

funcionales internas, las cuales traen consigo que el sistema despliega determinadas funciones, en las cuales se puede hacer consistir su objetivo global. La comprensión de tales funciones no es posible considerando únicamente las propiedades de sus constituyentes por separado, sino que resulta precisamente de su sinergia organizada: en tal sentido el sistema goza de nuevas propiedades, emergentes respecto a las de sus elementos constituyentes, y no es reducible a una simple "suma" de éstas.

Además, es esencial considerar el hecho de que todo sistema (amén de estar constituido por "subsistemas" también organizados que desarrollan sus funciones específicas) se halla en interacción con un medio ambiente, o "suprasistema", respecto al cual él desempeña el papel de subsistema. Característico es el hecho de que la vida y el funcionamiento de todo sistema dependen en igual medida del funcionamiento correcto tanto de sus subsistemas como de sus interacciones con el propio suprasistema. Como se acostumbra a decir, se trata de una perspectiva holística, o sea, de una perspectiva que considera el todo como algo unitario, que se puede descomponer en partes sólo analítica y conceptualmente, pero no concretamente, y que únicamente teniendo en cuenta esa compleja composición puede ser comprendido en sus características reales.

El ejemplo más inmediato de sistema es el organismo vivo, y esto explica por qué la teoría de sistemas se ha originado precisamente a partir de la biología, revelando la insatisfacción conceptual frente a las reducciones mecanicistas del ser vivo a un conjunto de partes, regida cada una de ellas por sus propias leyes exclusivamente internas (de tipo físico o químico). A partir de ahí, las categorías del planteamiento sistémico han revelado una fecundidad insospechada igualmente en otros muchísimos sectores".

La instrumentación de la teoría de Bertalanffy por algunos autores de algunas disciplinas y campos del conocimiento, de manera no muy acertada, desconociéndose en un alto porcentaje las transiciones mentales y conceptuales que exigen dicho cambio teórico, en la que se llega a denominar sistémico al mismo conocimiento contra lo que lucha lo sistémico, no ha sido obstáculo para la fecundidad de su acogimiento teórico y sus posteriores aportes a la misma. Prueba fehaciente de ello lo es en la ciencia contemporánea, los trabajos de investigación de pensadores como Gregory Bateson, Francisco Varela, Humberto Maturana, Niklas Luhmann, Lynn Margullis, entre otros.

2.2 DE LA TEORIA DE LA CIBERNETICA

La palabra **cibernética** originaria del griego **kybernetyké** e históricamente alusiva a la acción de ejercer un tipo de dominio al timonear una pequeña embarcación, fue adoptada por primera vez para designar así a toda la materia relacionada con el control y la comunicación por el matemático y físico Norbert Wiener (1894-1964). Palabra antiquísima que hace ya presente en uno de los diálogos de Platón y en el físico Ampere, usado por el segundo en su clasificación de la ciencia.

Actividad encaminada por el hombre, desde tiempos remotos hacia el dominio del control. Perceptible, en el tratar de alcanzar la divinidad creadora y manifiesta en la creación de muñecos autómatas, que además de emular la

presencia física del hombre y su comportamiento, estuviesen dotados de vida. Pulsión del ser humano en diferentes épocas de la historia, argumentada por Wiener (1981):

“ En cada estadio de la ciencia desde Dédalo o el héroe de Alejandría, la habilidad del artesano para producir un simulacro activo de un organismo viviente ha intrigado siempre al pueblo. Este deseo de producir y estudiar los autómatas ha sido siempre expresado en los términos de la técnica viviente de la época. En los días de la magia, existía el extraño y siniestro concepto del Golem, esa figura de arcilla sobre la que el Rabino de Praga infundía el soplo de la vida con la blasfemia del Inefable Nombre de Dios. En el tiempo de Newton el autómata consistía en la caja con el reloj de música con las pequeñas efigies haciendo piruetas rígidas en lo alto. En el siglo XIX el autómata es la glorificada maquina de vapor quemando algún combustible en lugar del glucógeno de los músculos humanos. Finalmente, el autómata del presente abre las puertas por medio de las fotocélulas o apunta las armas al lugar en el que un rayo del radar coge a un avión o computa una ecuación diferencial. ”

Wiener (1969), visionario gestor de la TC, entendió y aprehendió la cibernética en los contextos tecnológicos y neurofisiológico, caracterizándola como un campo interdisciplinario¹⁸ que trata de dar cuenta de las situaciones problema de la organización y los asuntos de retroalimentación – control - y la transmisión de información en las maquinas y los organismos vivos:

“[...] sólo puede entenderse la sociedad mediante el estudio de los mensajes y de las facilidades de comunicación de que de ella dispone y, además, que en el futuro, desempeñaran un papel cada vez más preponderante los mensajes cursados ente hombres y maquinas, entre maquinas y hombres y entre maquinas y maquinas” (Wiener, 1969: p.16).

El imaginario de Wiener, estaba encaminado a encontrar los principios que hacían más cercanos a las maquinas a los movimientos de los organismos vivos.¹⁹No obstante, haberse iniciado la cibernética con el objetivo de lograr mejorar las maquinas, no necesariamente es una teoría de las maquinas. Ashby hace mención a ello del siguiente modo: ***“Aunque han aparecido muchos libros titulados “Teoría de las máquinas”, generalmente aluden a objetos mecánicos, levas y palancas, por ejemplo. También la cibernética es una “teoría de las máquinas”, pero no estudia objetos sino modos de comportamiento. No pregunta: ¿qué es esto?, sino: ¿qué hace? [...] Es, por lo tanto, esencialmente funcional y conductista [...] Trata todas las***

¹⁸ Por su propia naturaleza, la cibernética como ciencia esta estrechamente relacionada con otras disciplinas del conocimiento, que ha posibilitado su desarrollo, siendo ellas la lógica matemática, la neurofisiología, las ingenierías, la psicología, la antropología y la sociología. En lo relacionado con la parte matemática, Wiener reconoce deberle mucho a su antiguo maestro Bertrand Rusell autor de los ***Principia Matemática*** y uno de los gestores de la lógica contemporánea, disciplina que en simbiosis con otras áreas del conocimiento como la electrónica, ha propiciado la generalización de la automatización en nuestros tiempos.

¹⁹ Para una mejor cercanía a la semblanza intelectual de Wiener, verse la introducción realizada por Steve Joshua Heims al libro escrito por el propio matemático y físico en los años cincuenta cuyo titulo es ***Inventar sobre la gestación y el cultivo de las ideas***. Barcelona, Tusquets, 1995, Págs. 9-22.

formas de conducta en la medida en que son determinables, regulares o reproducibles” (1997:Págs. 11-12).

Ya reconocido el hecho de no ser la cibernética una teoría de las maquinas ¿entonces cuál es la fundamentación conceptual de ella? Cuestionamiento respondido por Ashby partiendo del concepto fundamental de la automatización: la **“diferencia”**. Situación que lo lleva afirmar, el de ser la razón del accionar epistemológico de la cibernética la precisión del concepto del **“cambio”** y a la vez de su enriquecimiento, llevándolo a enunciar el de ser ella misma **“una analítica del cambio”**²⁰, en el sentido de la formalización²¹ de las leyes y condiciones del cambio.

Aparte de la **“diferencia”** como concepto fundamental desde lo primario para la cibernética, también lo son los conceptos de **“causalidad circular”**²² y el de **“retroalimentación”**²³ como sus fundamentos explicativos. Sin ellos no nos sería posible comprender los procesos de cambio o de automatización. Capra (2000; p.80), citando a Wiener y con relación anterior concepto mencionado, nos dice que él **“Desde el principio de la cibernética...se dio cuenta de la importancia del principio de retroalimentación como modelo no solo de organismos vivos, sino también de sistemas sociales. Así escribió, -nos complementa Capra- en Cibernética:**

Es sin duda cierto que el sistema social es una organización como el individual, unida por un sistema de comunicación e imbuida de una dinámica en la que los procesos circulares de naturaleza retroalimentada tienen un papel principal”.

Aventurándonos en una especie de síntesis, desde el punto de vista histórico del desarrollo del pensamiento sistémico, las indagaciones sobre los bucles de retroalimentación por parte de los cibernéticos se establecieron como la confirmación que describen patrones de organización. Siendo en este sentido crucial para la tgs el que los cibernéticos por primera vez distinguieran con claridad el patrón de organización de un sistema de su estructura física, lográndose un valioso aporte para la contemporánea concepción teórica de la vida.

De igual manera a Bertalanffy (1974), Wiener propone teóricamente el de ser las maquinas cibernéticas **sistemas cerrados organizacionalmente y**

²⁰ Ibíd. Pág.12

²¹ Este vocablo se debe aprehender como la manera de dar status teórico, gracias al rigor matemático de la modelización.

²² Para entender la **“causalidad circular”** es necesario detenernos en comprender la **“retroalimentación”**. Entendida ella como el procesamiento de la información que le hace posible al sistema vivo o a la maquina regular un comportamiento acorde a su funcionamiento real y no en lo que se espera. En este sentido es un ir y venir constante de información, actualizando dicha información, permitiendo adaptarse a los nuevos propósitos. Lo sucedido en la **“retroalimentación”** es una **“causalidad circular”**, la que puede ser explicitada en términos lógicos como **“A causa B y B causa C, pero C causa A; luego, en lo esencial, A es autocausado y el conjunto A, B, C se define prescindiendo de variables externas, como un sistema cerrado”** (Rodríguez y Arnold; 1991)

²³ Verse el trabajo del antropólogo y cibernético Magoroh Maruyama **La segunda cibernética**. En el articula el concepto de **“retroalimentación”** al de **“causalidad mutua”**, contribuyendo a la influencia de la cibernética al pensamiento de las ciencias sociales.

abiertos informacionalmente, debido a sus conceptos de **“retroalimentación”** y el de **“causalidad circular”** los conceptos explicativos de la cibernética. Este aspecto le da status fundante a la teoría de la información en el desarrollo de la tgs, iniciada por Claude Shannon y Warren Weaver (1949). Concepción sintetizada, en algunos aspectos años más tarde en la definición de Raymond Ruyer (1954) quien con insistencia llama nuevamente la atención sobre el carácter informacional de la cibernética, definiéndola como la **“ciencia de las máquinas de información, ya sean máquinas naturales, como las máquinas orgánicas, ya sean artificiales”** (Ruyer, 1954: 5).

A un nivel general, el aporte de la cibernética a la TGS se podría resumir en los siguientes aspectos:

- La declaración de la comunicación en términos organizacionales. En verdad fue novedoso, lo de unir comunicación y mandato informacional, con amplias aplicaciones a los ámbitos de las ciencias sociales. **“El conflicto central de la cibernética se plasma en la disyuntiva entre la organización fundada en la comunicación, y/o una organización fundada en el mandato”** (Ávila, 1998). Este último debe pensarse como contiguo, en algunos casos en sinónimia, al concepto de información. Wiener agrupó, así entonces, a la comunicación y el mandato, aunque le dio categoría hegemónica a la primero sobre el segundo.
- Adopción del pensamiento contingente, como enfoque o postura teórica en la construcción de sus objetos y los modos de conocimiento. Manifestación de abandono del pensamiento determinístico o reduccionista, al ser la característica predominante del pensamiento contingente lo holístico, pues asume el cambio desde un enfoque circular, es decir, en una perspectiva no lineal.

El mayor desarrollo de la cibernética se dio, cuando la cibernética se aplicó a si misma, gracias a el haberse logrado una epistemología de los sistemas que involucraban a los observadores, llamándosele cibernética de **“segundo orden”** –nombre asignado por Magoroh Maruyama (1963)²⁴-, siendo Heinz Von Foerster (1991) uno de sus grandes impulsores. Nueva epistemología, que además del físico y biomatemático Foerster, debe su desarrollo a las investigaciones de la física cuántica, a los aportes del neurofisiólogo Warren Mc Culloch (1985)²⁵, y los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela (1990). En los aportes teóricos de todos ellos se edifica la cibernética de segundo orden.

²⁴ Citado en Hoffman, L., 1981, pp. 40-46.

²⁵ Citado en Sluzki, C., 1987, p.65.

2.2 DE LA TEORIA DE LA INFORMACION y LA COMUNICACIÓN

Es pertinente, antes de iniciar este apartado del trabajo detenernos un poco en análisis del concepto información. Pues somos conscientes del estar imbuidos en un mundo en el que ella nos catapulta. En estos comienzos del siglo XXI nadie puede negar el valor adquirido por la información. En la historia de la humanidad a las épocas de grandes cambios se les ha asignado nombres especiales, Ilustración, Renacimiento, Revolución Industrial, etc., a esta época se le ha llamado **La Sociedad de la Información**²⁶, en el que la riqueza ya no lo es la posesión de los bienes materiales, sino la apropiación de la información.

Si el concepto Información hace presencia en los tiempos actuales en la reflexión y el debate social, para nada es extraño que él se haya impuesto en la historiografía de la ciencia y las discusiones filosóficas, añejo y tan en boga en nuestros tiempos, ha estado enquistado en la cultura occidental a través de la teoría de las cuatro causas de Aristóteles, pero a la vez permanece impenetrable a una definición.

Las aproximaciones a la definición de Información han sido mucho desde variados enfoque disciplinares, la lingüística nos ofrece diferentes caminos: las etimológicas, las lexicográficas, etc. En unión a estas acepciones existen también teorías científicas más bien recientes que lo abordan como su eje central de investigación y discusión – la TC²⁷ la teoría del procesamiento de la información de los psicólogos cognitivos²⁸ y las teorías de gestión social de la información-²⁹, en realidad extraño **¡su uso científico no goza de una buena sistematización!**

Ya realizada la anterior acotación, mención especial merece para la TC, la TI iniciada por Wiener y el matemático e ingeniero eléctrico norteamericano Claude Shannon con su trabajo publicado en 1948, la Teoría Matemática de la Comunicación. Mejorado y corregido un año mas tarde con Warren Weaver y publicado con el título **“Teoría Matemática de la Comunicación”** por la universidad de Illinois. En esta obra se define de manera sencilla la comunicación como **“...todos aquellos procedimientos por medio de los cuales una mente afecta a otra”**. Enunciación la cual incluye voz, discurso escrito, música, artes, teatro o danza.

Más adelante los dos autores, en la misma obra amplían la definición de comunicación como **“...la suma de procedimientos por medio de los cuales un mecanismo afecta la operación de otro”**, dando amplias posibilidades de concebir la comunicación entre maquinas. La TI en prospectiva hacia una TC,

²⁶ Ver, el escrito **La Sociedad de la Información, Tecnología, Cultura, Sociedad** de Eduardo Bericart Alastuey de la universidad de Málaga, en donde desde la sociología trata de precisar conceptualmente la llamada **Sociedad de la información**. En el marco de este objetivo propone algunas tesis sobre los vectores tecnológico, cultural y relacional que subyacen al advenimiento de esta nueva sociedad. Soportado en los trabajos de Niklas Luhmann y Jurgen Habermas afirma en el no existir aun una concepción científica de la naturaleza de una teoría de **la Sociedad de la Infocomunicación**.

²⁷ Ver, Shannon 1948.

²⁸ Declaux, Isidoro y Seoane, julio. **Psicología cognitiva y procesamiento de la información: teoría, investigación y aplicaciones**. Madrid, Ediciones Forja. 1981.

²⁹ Debons, A.; Horne, E., y Cronenweth, S.: **Information Science: an integrated view**. Boston, Mass., G. K. Hall, 1988. pp. 2-3. Debons, A.; **Introduction to Information Science**. New York, Dekker, 1989.

se centró específicamente en el estudio de la eficacia de la información y la cuantificación de la capacidad de diversos sistemas al transmitir, almacenar y procesar información. Sintetizando, el objetivo principal de la teoría lo fue la determinación de las leyes matemáticas y la modelización matemática de los factores predominantes en la información, como también la cuantificación mínima de incertidumbre en un mensaje. . De su comienzo y evolución teórica Jutoran (1994), escribió:

“En principio, esta teoría consideraba que, para producirse una comunicación, debían tenerse en cuenta cinco elementos, organizados linealmente: fuente de información, transmisor, canal de transmisión, receptor y destino. Más tarde se cambió el nombre de estos cinco elementos para poder especificar los componentes de otros modos de comunicación. La fuente de información fue dividida en fuente y mensaje para acceder a un mayor campo de aplicabilidad. Se consideraron entonces seis elementos: fuente, codificador, mensaje, canal, decodificador y receptor. Se incorporó a este modelo otro concepto, definido por SHANNON, en un primer momento, como “fuente de ruido”, en relación a la interferencia o perturbación en la claridad de la transmisión de la información. Uno de los objetivos de esta teoría era encontrar la relación entre información y ruido. El concepto de ruido fue asociado a la noción de entropía propuesta por la segunda ley de la termodinámica, considerándose éste análogo a la estática en la comunicación visual y auditiva, es decir, a las influencias externas que disminuyen la integridad de la comunicación y distorsionan el mensaje para el receptor.”

Así pues, como un resumen nos es posible afirmar el de ser la TI básicamente un tratamiento de cómo recibir un mensaje reglado como señal, a través de un canal ruidoso. No obstante reconocerse el trabajo de Shannon y Weaver como pioneros, resaltando en su teoría el uso de la termodinámica como aportes de la ciencia contemporánea para efectos del control de la Información y, ser el faro para la TC, es pertinente, mencionar el haberse quedado corta en razón de su excesiva linealidad. Algo probablemente normal para ese tiempo en justicia del no haberse desarrollado, para ese entonces, en un gran nivel la dinámica no lineal.³⁰

2.1 TRANSICIÓN DE LA TI A LA TC

El estudio de la comunicación del latín *communis*, pensada como el compartir de significados entre individuos a través del intercambio de signos y códigos compartidos, no es cosa de nuestros tiempos, lo es muy antiguo, incluso desde la antigua civilización griega. Los primeros indicios del estudio del fenómeno comunicativo en la modernidad se evidencian a partir del modelo de Harold D Lasswell (1985), alrededor de responder las preguntas –quién le dice qué, a quién, y con qué efecto- implícitas en el proceso de la comunicación. Cuestionamientos que sitúan la existencia de emisor, mensaje, receptor y un efecto en este último.

³⁰ Hace referencia a uno de los términos con el que se designa un novedoso y coherente marco teórico matemático, haciendo posible modelar fenómenos del amplio espectro de la complejidad. Para una mayor ilustración al respecto consultar el capítulo sexto de ***La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*** de Fritjof Capra.

Gracias a autores, como Von Foerster con la introducción de la retroalimentación positiva de la cibernética a los procesos de la comunicación, se logró un mayor nivel comprensivo de la complejidad de las comunicaciones interpersonales. Lográndose así la transición de lo lineal a la circularidad, en la que el ruido no solo afecta la comunicación, sino, que es posible a partir de él, generar orden por ruido, en síntesis, nuevos eventos comunicativos. La teoría de **“orden por ruido”** de Foerster, les contribuyó a entre otros estudiosos de la comunicación; a Román Jakobson para la gestación del modelo de la comunicación de las ciencias sociales alrededor de los años 1960.

Modelo en el que se deja de lado un alto tecnicismo de la teoría comunicacional, el que años más tarde Winkin (1984), llamó **“modelo telegráfico de la comunicación”**. La consolidación de la teoría de la comunicación se hace posible años más tarde con los trabajos investigativos del grupo llamado inicialmente **“la universidad invisible”** para luego conocerse como **“el de palo alto”**, conformado por Gregory Bateson, Ray Birdwhistell, Albert Scheflen, Edward Hall y Erwin Goffman. Bateson y Ruesch (1951) publican la obra **Comunicación la matriz social de la psiquiatría**, en el que sostienen el ser la comunicación la matriz en la que se inscriben todas las actividades humanas. Libro antecesor en más o menos década y media al publicado por Paúl Watzlawick, Don Jackson y Janet Beavin, titulado **Pragmática de la condición humana. Un estudio de de patrones interaccionales, patologías y paradojas**.

Obra de gran trascendencia para el **grupo de palo alto** y para la comunidad científica, en la que se socializa las nuevas ideas de la comunicación en la perspectiva teórica de la cibernética y la teoría de sistemas, considerada en nuestros tiempos como un clásico de la terapia sistémica. En ella se sientan los principios de la comunicación para el mencionado grupo: 1) la esencia de la comunicación reside en procesos de relación e interacción; 2) todo comportamiento tiene un valor comunicativo; 3) los trastornos psíquicos reflejan perturbaciones de la comunicación.

La interlocución de los tres autores del libro, más los aportes conceptuales de Bateson, dieron como resultado los celebres **“axiomas de la comunicación”**: 1) La imposibilidad de comunicar; 2) Distinción en la comunicación de aspectos semánticos y relacionales entre emisores y receptores; 3) una interacción en su definición está directamente condicionada por la valoración de las sucesiones de comunicación entre los participantes; y 4) Toda relación de comunicación es simétrica o complementaria, según se base en la igualdad o en la diferencia de los agentes que participan en ella, respectivamente. (Watzlawick, et al., 1971: 49–71). Axiomas que le dan una efectiva inscripción a la teoría de la comunicación en la dinámica no lineal³¹.

³¹ Es necesario hacer mención a trabajos como los del médico psiquiatra Albert Scheflen, Edward Hall, Don Jackson (1977), entre otros, quienes contribuyeron al desarrollo de una nueva teoría de la comunicación. Scheflen, investigó como se relacionan las personas respecto a sus posturas, llegando a considerar a la comunicación como un “ballet” bailado de acuerdo a roles que se complementan alrededor de una partitura invisible Winkin (1984). Hall, estudió lo que denominó **la proxémica**, entendida como la organización social del espacio interpersonal y los códigos que rigen su utilización en la búsqueda de descubrir y explicar **El lenguaje silencioso**, título de uno de sus libros. Jackson, centró como uno de los intereses del **grupo de palo alto**, el estudiar la familia como un sistema regido por un conjunto de reglas.

En la “**segunda cibernética**” o también llamada “**cibernética de la cibernética**”, ubicó la observación del observador³², convirtiendo como objeto del conocimiento, al observador observando su propia observación; dándole de esta forma emergencia a una nueva epistemología, aplicable a todos los campos del conocimiento humano.

SEGUNDA PARTE

DEL LIBRO LAS CONEXIONES OCULTAS, ALGUNAS CRÍTICAS AL MISMO Y CUESTIONAMIENTOS DE SUS POSIBLES RELACIONES CON LA EDUCACIÓN

3.0 DE LAS CONEXIONES OCULTAS ALGUNAS GENERALIDADES

Realizado en las páginas anteriores un bosquejo a los elementos teóricos, que de una manera u otra incidieron en la constitución del paradigma ecológico³³ socializados por Capra en la gran mayoría de sus obras, producto de su programa de investigación, incursionaremos en el análisis de su libro **Las conexiones ocultas**.

Producción cumbre, resultado del fino y paciente proceso de síntesis investigativo de sus obras que le antecedieron – en ella profundiza **la Trama de la vida** y **El Tao de la Física** -, aplicando los avances de la teoría de sistemas, desde una concepción holística conceptos de la dinámica no lineal y de las redes vivas a disciplinas del conocimiento humano como la filosofía, las ciencias sociales, entre otras, aportando de esta manera con un enfoque sistemático en la hermenéutica de los problemas que agobian a la humanidad.

A la par de esta actividad, haremos una breve esbozo sobre las implicaciones y retos del libro, o mejor del programa de investigación Capriano en lo concerniente a los procesos de formación en los estudiantes de los niveles de la educación secundaria y la Universidad, y el profesorado de estos

³² Ver, **Tao de la física**, de Capra, Capítulo X, titulado La unidad de las cosas. En él el autor desde la física cuántica y las culturas orientales aborda la necesidad del cambio en la actividad de la observación científica.

³³ Desde mediados de la década del 80 al 90 hasta la publicación de sus últimas obras, el trabajo investigativo de Capra ha estado centrado en la sistematización del paradigma ecológico considerando ámbitos de aplicación, valores, metodologías, enfoques, innovaciones, resultados concretos y perspectivas. En la teorización de esta síntesis ha trasegado en el espectro de diversas disciplinas - la física, su campo original, la química, la biología, la psicología, la economía, las ciencias sociales, y actualmente en las teorías cognitivas -, estableciendo como hipótesis, el ser posible pensar un campo integrado de conocimiento, en el que los conceptos de red y vida sean los centrales.

La labor investigativa de Capra da ruptura al modelo tradicional de investigación y es un volver al método de la mayéutica Socrática. Nuevamente cobra vigencia el diálogo como instrumento de la indagación. No se centra ya en el laboratorio o en el texto escrito sino en la conversación. Dos de sus libros, **Sabiduría Insólita: conversaciones con personajes notables** (1988) y **Pertener al Universo: encuentros entre ciencia y espiritualidad** (1991) son conversaciones. Sin duda alguna es un reconocer al diálogo como medio investigativo, en el que obviamente hará presencia diferencias y acercamientos conceptuales.

dos niveles. Aspecto articulado a la importancia que reviste para el autor y para la educación en la presente y futura generación, los procesos pedagógicos formativos en la perspectiva de su paradigma emergente.

Libro dividido en dos partes, una primera de tipo conceptual y la segunda enfocada a las aplicaciones. Trama de siete capítulos, en los que el autor de manera magistral y con un excelente nivel de coherencia devela y explicita conexiones antes no percibidas en lo biológico, la mente y la conciencia, y lo social; lógica consecuencia de la neblina ennegecedora del paradigma cartesiano.

A pesar de reconocérsele a Capra su gran capacidad de síntesis en cada una de sus obras, es importante mencionar que en la misma medida que ha generado adeptos a su programa de investigación, también hay quienes le han criticado y encontrado algunas falencias, siendo entre ellos el profesor Edgar Morin. Aspecto a abordar más adelante.

En "**Las Conexiones Ocultas**", Capra propende por "**extender al ámbito social la nueva comprensión de la vida que ha surgido de la teoría de la complejidad**" y de esta manera, "**ofrecer una visión unificada de la vida, la mente y la sociedad**" al tenor del "**paradigma ecológico**". Su obra en cuestión ha sido el producto de su denodado esfuerzo investigativo y pedagógico; de fácil constatación como fundador y director del **Center for Ecoliteracy** en la ciudad de Berkeley. Dedicado a promover en escuelas del nivel primario y secundario una formación educacional para una vida sostenible. Por lo tanto, no es de los cabellos, el afirmar que su actividad investigativa y su obra está signada a constituirse en el faro de la presente y futuras generaciones en la constitución de comunidades ecológicas en todo el planeta.

"**Paradigma ecológico**", visibilizado y concebido por los estudiosos de la filosofía de la ciencia el encumbrarse en unión al paradigma de Thomas Kuhn (1997), como uno de los mayores logros académicos del hombre de la ciencia contemporánea. Germinando y desarrollándose como una respuesta muy similar a la del gran pensador Michel Maffesoli y Marilyn Ferguson³⁴, entre

³⁴ Un trabajo similar al *Punto Crucial* publicó la norteamericana Marilyn Ferguson – también otros autores - bajo el encabezado *La Conspiración de Acuario: transformaciones personales y sociales en este fin de siglo* (1980), cuyo impacto fue considerable en la comunidad mundial. En ese texto Ferguson señalaba, atendiendo la noción de paradigma de Kuhn, que "*un cambio de paradigma supone un modo nítidamente nuevo de enfocar antiguos problemas*" (1980, 27), como también que "*estamos aprendiendo a enfocar los problemas de otro modo, conscientes de que la mayor parte de las crisis de nuestro mundo han sido fruto del antiguo paradigma, de las formas, estructuras y creencias propias de una concepción obsoleta de la realidad*" (1980, 471).

Ferguson codifica por entonces lo que denominaría "paradigma de la conspiración de acuario", muy semejante al holístico y ecológico de Capra. En ambos casos se asume que el "viejo paradigma" es el cartesiano mecanicista, que fragmenta, tanto la realidad como las categorías para su aprehensión, en vez de desfragmentar.

Tanto Ferguson como Capra se han dedicado a la importante tarea de difundir y sintetizar los nuevos enfoques, descubrimientos, e innovaciones de las distintas ciencias, con el propósito de fundamentar una visión cultural que redefina radicalmente los marcos de comprensión y de acción tradicionales, los cuales se valoran como insostenibles en el mediano y largo plazo.

Pero, más allá, ambos han querido ofrecer caminos alternativos para la comprensión de fenómenos complejos. Desde esta perspectiva exploran ámbitos que han sido en muchas ocasiones descartados por el protocolo científico tradicional como son la mística oriental, los estados alterados de conciencia, la consciencia espiritual y la denominada filosofía perenne". Fragmento tomado del artículo "**Fritjof Capra: contestación posmoderna**" del profesor

otros, consistente en la refundición –en analogía al experto joyero en la interminable exploración del alcanzar el máximo de perfección en su joya maestra- sucesiva de posturas teóricas con pretensiones paradigmáticas, en aras de la obtención de un nuevo arquetipo en las ciencias naturales y sociales.³⁵ Situación argumentada por Capra en el epílogo del volumen en cuestión, en los siguientes términos:

“ Mi objetivo al escribir este libro ha sido desarrollar un marco conceptual que integre las dimensiones biológicas, cognitivas y sociales de la vida, un marco que nos capacite para adoptar un enfoque sistémico frente a algunas de las cuestiones críticas de nuestros días. El análisis de los sistemas vivos en términos de nuestras perspectivas interconectadas - formas, materia proceso y significado- que hace posible aplicar una comprensión unificada de la vida a fenómenos correspondientes tanto al reino de la materia como al ámbito del significado. Hemos visto, por ejemplo que las redes metabólicas de los sistemas biológicos se corresponden con las redes de la comunicación de los sistemas sociales, que los procesos químicos productores de estructuras materiales se corresponden con los procesos del pensamiento que producen estructuras semánticas, y que los flujos de materia y energía se corresponden con los flujos de ideas e información. Uno de los conceptos fundamentales de esta comprensión sistémica y unificada de la vida consiste en que su patrón básico de organización es la red ”.

Capra visualiza el universo de una manera integral³⁶, o sea de una manera sistémica y ecológica, haciendo uso de la síntesis más no del análisis y pensando la mínima parte constitutiva del ser vivo, la célula, hasta la sociedad. Surgen pues obligatoriamente complejísimo cuestionamientos concomitantes a esta novedosa forma de concebir el cosmos, verbigracia ¿qué es la vida? ¿Cuáles son los criterios fundantes de una teoría de la vida? ¿El para qué respondernos qué es la vida? ¿Es posible fundamentar teóricamente la comprensión de los fenómenos sociales en un concepto unificado, de la evolución de la vida y la consciencia? ¿Qué retos plantea al quehacer

Gerardo Morales García, Universidad Nacional, publicado en <http://www.Monografias.com.net/publicaciones/hipertextos.htm>.

³⁵ Maffesoli promulga y reclama en sus afirmaciones teóricas una racionalidad sensible, con visión holística, la cual articule lo ignorado y separado por el paradigma cartesiano durante siglos en la ciencia. En este sentido lo sería la integración de cuerpo y mente, razón e intuición, lo concreto y lo abstracto, emoción e intelecto, y procurar la interrelación e interlocución de lo humano, lo social y lo natural. **“ Hay que entender – escribe Maffesoli – que el racionalismo en su pretensión científica, es particularmente incapaz de captar, incluso de aprehender, el aspecto prolijo, lleno de imágenes y simbólico de la experiencia vivida. La abstracción ya no es oportuna cuando lo que prevalece es el hervidero de un nuevo nacimiento ”** (1997: 32).

³⁶ La fragmentación del conocimiento y la inusitada súper especialización, sin duda alguna causa inmediata del paradigma cartesiano, ha arrastrado en un torbellino de reduccionismo e incompreensión a la ciencia. David Bohm (1992), físico amigo personal de Capra y de notable incidencia en su pensamiento, nos dice **“La fragmentación está muy extendida por todas partes, no sólo por toda la sociedad, sino también en cada individuo, produciendo una especie de confusión mental generalizada que crea una interminable serie de problemas y que interfiere en la claridad de nuestra percepción tan seriamente que nos impide resolver la mayor parte de ellos. Porque el arte, la ciencia, la tecnología, y el trabajo humano en general, están divididos en especialidades, y cada una de ellas se considera que está en esencia separada de las demás”.**

pedagógico en la educación superior para la presente generación y las nuevas generaciones, desde la nueva visión de la vida? Siguiendo al físico austriaco y el concurso de otros estudiosos del tema, nos internaremos en las posibles aproximaciones a las respuestas a dar a estas indagaciones.³⁷

PRIMERA PARTE DEL LIBRO

3.1 MARCO CONCEPTUAL DE LAS DIMENSIONES BIOLÓGICA, LA MENTE Y LA CONSCIENCIA Y LA REALDAD SOCIAL

3.1.1 MARCO CONCEPTUAL DE LA DIMENSIÓN BIOLÓGICA

¿Qué es la vida? Pregunta de tipo ¿Qué es X?³⁸ Clásico cuestionamiento de eterna vigencia desde los antiguos pensadores griegos hasta muy probablemente los días por venir, por lo tanto ¿Será posible definir la vida? Magna tarea en la que numerosos investigadores han realizado notables empeños, sin lograrse aun en comienzos del siglo XXI una definición universalmente aceptada³⁹, llegándose únicamente a algunas aproximaciones, las que han dado apertura a interesantísimos procesos investigativos. La vida en términos Aristotélicos es definida como *“aquello por lo cual un ser se nutre, crece y perece por si mismo”*. Citemos ahora la definición actual del término vida dada por el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española *“fuerza o actividad interna sustancial, mediante la que obra el ser que la posee”*.

Al tenor del rigor lingüístico-epistemológico, y a los requerimientos formales para dar respuesta a este prototipo de pregunta, analizaremos en detalle las anteriores definiciones de la vida. La definición Aristotélica acusa de una notable imprecisión movilizadora por la expresión aquello y por si mismo: 1) cabría indagarnos sobre qué es aquello, la definición no explicita nada al

³⁷ Es necesario reconocer que las aproximaciones a las respuestas de estas preguntas, se inscriben al producto de programas de investigación de larga duración, pero de necesidad inmediata para la humanidad y el planeta que habitamos. A la par de la formación en el paradigma ecológico en la educación superior, igual importancia reviste en los niveles que le preceden, verbigracia el materno, la básica primaria y la educación secundaria. Teniendo en cuenta la aclaración anterior, en esta fase del trabajo se hará un esbozo de las posibles respuestas para la educación superior colombiana.

³⁸ Las preguntas de tipo ¿qué es la vida? se tipifican como preguntas del caso ¿qué es X? las que para responderlas, es necesario encontrar un número finito de elementos que la definan. Si las definiciones presentan claramente una serie de elementos cuantificables e identificables, entonces para cosa definidas por X, nos debe determinar con certeza si lo es o no lo es.

³⁹ En verdad lograr llegar a una definición de una cosa o un conjunto de cosas es de por si una actividad epistemológica de suma complejidad. Generalmente se acepta definir a definición como el ser una proposición o un conjunto de cosas que reúne las propiedades generales y diferenciadoras de algo material o inmaterial. Clásicamente la doctrina Aristotélica establece como regla general la inclusión de una definición del género y la diferencia específica. Pero con el paso del tiempo el abanico de aproximaciones al término definición se ha ampliado. Es así como han surgido en el ámbito del conocimiento humano tipos de definiciones con características muy propias: lexicográfica, intencional, extensional, ostensiva, estipulativa, operacional, teórica, persuasiva, género y diferencia, circular, precisadora, y negativa. He aquí como desde este espectro de la complejidad de lograr la definición de algo, adquiere significación el esfuerzo teórico Capriano.

respecto; 2) por si mismo excluye la posibilidad de una causa externa. La segunda definición involucra tres problemas respectivamente a saber: 1) el concepto fuerza el que no evidencia ninguna claridad, situación ya advertida por David Hume; 2) la adjetivación de la que es objeto la definición a través del termino “sustancia”, y la dificultad de una noción clara de sustancia, ya comentada por John Locke; y 3) “*actividad interna*” y “*mediante la que obra el ser que la posee*” expresiones de la sinonimia para referirse a la expresión Aristotélica de “*por si mismo*”. **¡He aquí un escabroso problema lingüístico y epistémico!** Cómo asignar propiedades de la vida sin lograr definirla. Más interesante lo es aun el preguntarnos ¿qué hace Capra para sortear la anterior dificultad al tratar de definir qué es la vida?

Él abona el terreno para efectos de la definición en *Las Conexiones Ocultas*. En la cuarta parte de *la trama de la vida, titulada La Naturaleza de La Vida*, después de haber realizado una síntesis en las partes anteriores a la parte de la obra y relacionadas con temas como *La Ecología Profunda, La Concepción de las Partes al Todo, La Teoría de Sistemas, La Lógica de La Mente, Los Modelos de Autoorganización, y Las Matemáticas de la Complejidad*, consciente de las dificultades de la definición de ¿qué es la vida? nos dice:⁴⁰

Volvamos por un momento al tema central del presente libro ¿qué es la vida? En mi tesis, he argumentado que está emergiendo en la actualidad una teoría de sistemas vivos que es consecuente con el marco filosófico de la ecología profunda, que comprende un lenguaje matemático adecuado y que implica una comprensión no mecanicista y poscartesiana de la vida. (Capra, 2000: p.171).

Capra evoluciona en su nivel de síntesis y en su programa de investigación. Ya desde el paradigma ecológico en *Las Conexiones Ocultas*, en el primer capítulo titulado también *La Naturaleza de La Vida*, nos presenta una aproximación a la definición de ¿Qué es vida? mucho más elaborada. Haciendo claridad en abordarla desde un marco científico y estrictamente biológico, con claras pretensiones de articulación a la mente, la consciencia y a lo social. Inicialmente plasma en su libro:

Antes de presentar el nuevo marco unificado para la comprensión de los fenómenos biológicos y sociales me gustaría volver a una pregunta, vieja como los tiempos: “¿qué es la vida?”, pero contemplándola con ojos nuevos. Debo advertir, al poner manos a la obra, que no considerare esta pregunta en la totalidad de su profundidad humana [...] (Capra, 2003: p.25).

Al parecer, ante la imposibilidad de definir la vida, Capra aborda el problema circunscribiéndose a la determinación de los criterios para definirla.

⁴⁰ Obviamente Capra no era ajeno a las diferentes posturas teóricas existentes para tratar de responder los orígenes de la vida. Las concepciones tendientes a explicar el origen de la vida se pueden sintetizar en los siguientes grupos. Los que presentan la evolución de la vida basados en la química y la física hacia sistemas y estadios más complejos; el creacionismo y la panspermia. Ver, el artículo ¿qué es la vida? ¿la ciencia se atreve a definirla? autora Libia Herrero Uribe. En: *Diálogos Revista Electrónica de Historia* ISSN 1409-469X Volumen 7 Numero 1 Febrero-Agosto 2006.

Partiendo del modelo científico y repensando la célula como el sistema de mayor simplicidad de un ser vivo, definiéndola como una entidad rodeada por una membrana, la que se autogenera; es una red metabólica cerrada vista organizacionalmente, pero a su vez abierta desde el punto de vista material y energético, retoma los planteamientos teóricos de Harold Morowitz.⁴¹

A la par de no ser matemáticamente posible concebir los orígenes de la vida como una casualidad, posición refrendada por David Virchow en su frase categórica de vigencia actual en la biología **“Omnis cellula e cellula”**⁴², --toda célula procede de otra célula-, negando la opción al origen espontáneo de las células; tampoco lo es para la perspectiva de Capra la explicación para llegar a la comprensión de la vida misma las actividades bioquímicas de la célula, eje central del proceso investigativo de los biólogos moleculares, para quienes lo más importante es el ADN y la capacidad que tengan de replicarse los organismos.

Es necesario, entonces para el pensamiento Capriano, con relación a esta temática el recurrir a la perspectiva ecológica, de la cual hace referencia en las **conexiones ocultas**, y citando a Morowitz (1992), para quien la célula presenta dos tipos de simplicidades la interna –su ambiente bioquímico- y la ecológica –algunas demanda al medio químico externo-, nos da claridad a la no comprensión aun del todo de la relación entre estos dos tipos de simplicidad celular a raíz de la poca costumbre de los biólogos a utilizar la perspectiva ecológica en sus trabajos de investigación:

La continuidad de la vida constituye una propiedad de un sistema ecológico, más que de un organismo o una especie por si solos. La biología tradicional ha tendido a centrar su atención en los organismos individuales más que en el continuo biológico. El origen de la vida se considera, por consiguiente, un acontecimiento único, en el que un organismo surge del medio que lo rodea. Una perspectiva ecológicamente

⁴¹ Morowitz es pionero del proceso de extensión de la Termodinámica a los sistemas vivos altamente estructurados. El joven estudiante de la universidad de Chicago, Stanley Miller en 1953, realizó un experimento revolucionario altamente acogido por los científicos contradictores de la corriente creacionista de la vida. La experiencia consistió en el tomarse un poco de agua destilada, en unión de gases de amoníaco, metano e hidrogeno y la aplicación de flashes de descargas eléctricas durante casi tres días. Analizó más tarde el agua y detectó la presencia de aminoácidos en ella, siendo ellos, elementos primordiales para las proteínas, estructuras esenciales de la vida. Parecía ser que se demostraba científicamente la aparición de la vida aleatoriamente. George Wald, premio Nóbel en 1954 publica en *Scientific American* la experiencia de Miller y sostiene categóricamente el haberse demostrado la aparición de la vida casualmente. Situación debatida por Morowitz (1968) y comentada por Gerald Schroeder en su libro **Génesis y el Bing Bang** “Harold Morowitz físico de la universidad de Yale, publico en 1968 el libro *Flowing Biology...había visto con preocupación la facilidad con que algunos científicos daban por sentado, al estudiar el origen de la vida, que se produjesen acontecimientos tan poco probables. Estos científicos aceptaban tal ocurrencia sin intentar siquiera una investigación rigurosa sobre la probabilidad de que efectivamente sucediera. Morowitz calculó el tiempo necesario para que las reacciones química aleatorias (=causales) formaran una simple bacteria. No un organismo completo, no estamos hablando de un ser humano, ni siquiera de una flor, tan solo una simple bacteria unicelular. Basando sus cálculos en una velocidad bastante optimista de estas reacciones y suponiendo que todas las casualidades se van a dar, concluyó que el tiempo para formar una bacteria excedía no solamente en 4500 millones de años la edad de la tierra, sino también 15.000 billones de años la edad que la ciencia le atribuye al universo”. En la actualidad son muy pocos los científicos adeptos a la corriente aleatoria para los orígenes de la vida.*

⁴² Citado: en Smith, C.U.M. 1976, **The Problem of Life**. Wiley and Sons, New York.

más equilibrada examinaría los ciclos protoecológicos, así como los subsiguientes sistemas químicos que, sin duda, se desarrollaron y florecieron mientras iban apareciendo objetos parecidos. (Capra, 2003, Págs. 27-28).

Por tanto no basta la presencia del ADN para el que un organismo sea considerado como vivo. Luego, si no es el ADN ⁴³ y el ARN elementos suficientes para asignarle a un organismo la categoría de vida, entonces qué lo es. Sin duda alguna se necesita la definición de los procesos metabólicos y las relaciones de la misma célula con su entorno ¡el componente ecológico! **“La vida no puede ser adscrita a ningún componente molecular exclusivo (ni siquiera al ADN o al ARN!), sino únicamente a la totalidad de la red metabólica circunscrita”** Luisi (1993). Esto es una de las tantas confirmaciones al planteamiento de **La teoría Gaia** ⁴⁴ de James Lovelock y Lynn Margulis de que ningún organismo vivo puede llegar a existir sin estar relacionado con otros organismos.

Metabolismo, sinónimo de vida en el que hace presencia un flujo ininterrumpido de materia y energía a través de una serie de reacciones químicas, posibilitando en los seres vivos su generación o **autopoiesis** ⁴⁵,

⁴³ En palabras de Heisenberg (1971), *Toda la información y las instrucciones necesarias para “ser” y mantener un organismo vivo está en su ADN. Toda esta información está codificada en un lenguaje de cuatro letras de nucleótidos de ADN las cuales están abreviadas en A (Adenina), G (Guanidina), C (Citosina) T (Timidina). El genoma humano tiene alrededor de tres billones de nucleótidos en sus hélices que forman la doble hélice característica. Cuando aparecen las señales que indiquen que es necesario que se exprese un gene, la doble hélice se abre a modo de zipper exponiendo la secuencia del gene necesario, el cual se expone y éste es copiado en el idioma del ARN, el cual a su vez es leído por los ribosomas traduciendo el código en el lenguaje de las proteínas. Cada secuencia de nucleótidos de ADN que se transcribe en la versión del ARN se llama gene, ADN a ADN se le llama replicación, de ADN a ARN se llama transcripción y de ARN a proteínas se llama se llama traducción.*

⁴⁴ A la par de la proliferación de la serie de problemas globales dañinos a la biosfera de los finales del siglo XX, verbigracia, la extinción acelerada de especies de plantas y animales, la aparición cada vez más de agentes infecciosos y la inequitatividad acentuada entre los seres humanos, hicieron que la temática ambiental cobrara mayor pertinencia e importancia. Situación angustiante la cual debía ser investigada en torno a un pensamiento holístico, al no poder ser entendida la mencionada problemática de forma aislada, por ser eventos sistémicos e interconectados. Es así, como en esta perspectiva hace aparición **La Teoría Gaia** –Gaia proviene de la deidad griega Madre Tierra-, en la que James E Lovelock (2000) plantea la tendencia de nuestro planeta al comportamiento de un superorganismo, con características a la autorregulación. Para una mayor información sobre los orígenes de la mencionada teoría, véase a Capra (2000) capítulo V, titulado **Modelos de Autoorganización**, pp. 93-128.

⁴⁵ El concepto de **autopoiesis** nace en la perspectiva teórica de la cibernética de segundo orden y es acuñado en el libro **El Árbol del Conocimiento** de Humberto Maturana y Francisco Varela, para explicar la circularidad de la producción de los sistemas vivos, partiendo de las investigaciones de autoorganización de Heinz Von Foerster y Janos Von Neumann. Guarda estrecha relación con la idea de que los seres vivos se autoproducen de manera indefinida, por lo tanto un sistema autopoietico es al mismo tiempo productor y gestor de si mismo. En la concepción de Maturana y Varela, el concepto de **autopoiesis** es necesario y suficiente para caracterizar la organización de los sistemas vivos.

Sobre posibles antecedentes a la autopoiesis Capra (2000, pp.116-117), citando al físico Geoffrey Chew, menciona el resultado interesante observar como el anterior científico formuló su denominada hipótesis **bootstrap** sobre la composición e interacciones de las partículas subatómicas, en algunos aspectos muy similar al concepto de **autopoiesis**, aproximadamente una década antes que Maturana publicara sus ideas por primera vez. Según Chew –escribe Capra-, partículas fuertemente interactivas o **“hadrones”**, forman una red de interacciones en al que **“cada partícula ayuda a generar otras partículas, que a su vez las generan”**. Hay

palabra griega, cuyo significado es autoproducirse o el crearse a si mismos, organización minima de lo vivo, en el que se inscribe su automantenimiento y su perpetuidad. Por lo tanto es valido el argumentar estar en presencia metafóricamente hablando de uno de los criterios definitorios de la vida ¡La Red como patrón de autoorganización!. Proceso de regeneración en el que no solamente es importante la actividad química interna del a célula, sino también, lo externo, obteniendo significación el ecosistema⁴⁶. Lo que al metabolismo respecta, Capra citando a la microbióloga Lynn Margulis, nos comenta como:

El metabolismo, esa química incesante del automantenimiento, es una característica esencial de la vida [...] A través de un incesante metabolismo, a través del flujo químico y energético, la vida se produce, se regenera y se perpetúa a si misma continuamente. Tan sólo las células y los organismos compuestos por ellas son capaces de metabolizar. Capra (2003, p.32).

Lynn Margulis⁴⁷ nos dice “**La célula tiene una relación automática con alguien más. Libera algo que alguien comerá**”.⁴⁸ En efecto, todo tipo de sistema vivo produce desechos, como resultado de su metabolismo, evolucionando la vida formando comunidades, modernamente denominadas ecosistemas.

no obstante dos diferencias clave entre el hadron **bootstrap** y la **autopoiesis**. Los hadrones son “**estados ligados de energía**” potenciales en relación de unos con otros, en el sentido probabilístico de la teoría cuántica, lo que no es de aplicación a “**la organización de lo vivo**” de Maturana. Además, una red de partículas subatómicas interactuando a través de colisiones de alta energía no puede ser considerada autopoiesica ya que no forma frontera alguna.

⁴⁶ Un ecosistema se puede definir como cualquier unidad inclusora de la totalidad de los organismos, o sea la comunidad de plantas y animales de un área determinada, que actúan en reciprocidad con el medio físico (factores abióticos), dando origen a una corriente de energía que conduce a: 1) una estructura de dependencia alimenticia o trófica; 2) una diversidad de seres vivos o biótica; 3) ciclos de intercambios de materiales entre las partes vivas. El término ecosistema hace presencia en el mundo de la ciencia en 1935 presentado por George Stanley (1871-1955), presentado en un artículo de 23 paginas titulado **The use and abuse of vegetational Concepts and terms**, publicado por la revista Ecology. Este nuevo concepto surge como un argumento de tipo teórico, más no, como el resultado de una actividad experimental y trabajos de campo.

⁴⁷ Lynn Margulis es una de las más importantes científicas en el campo de la microbiología. Sus aportaciones a la biología y el evolucionismo son diversas. Entre otros, destaca su Teoría de la **Endosimbiosis serial** y su defensa de la **Teoría Gaia** y la **Simbiogénesis**. Obtuvo su doctorado en Genética en la universidad de California, Berkeley (1960-1963). Actualmente es catedrática Emerita del departamento de geociencias en la universidad de Massachusetts. Ha sido galardonada nacionalmente e internacionalmente por sus logros investigativos. Gracias a sus logros teóricos, con raíces en el científico ruso de principios del siglo XX Raúl Vernadsky, ha logrado sentar las bases biológicas de la **teoría Gaia**. Con obras Como **Microcosmos** (1986), **The Garden of Microbial Delights** (1988), **Symbiotic Planet** (1998) y **What is Life?** (1995), ha presentado una visión diferente del mundo microbiano, del rol fundamental de los microorganismos en la evolución, y de las muchas interrelaciones existentes entre los microorganismos y los seres vivos.

⁴⁸ Situación comentada por Capra (2003, p.28), fundamentada en términos de James Lovelock y Lynn Margulis, en la que nos dice como ningún organismo puede existir individualmente. Los animales dependen de la fotosíntesis de las plantas para cubrir sus necesidades energéticas; las plantas dependen del dióxido de carbono producido por los animales, así como del nitrógeno fijado en sus raíces por las bacterias; finalmente, plantas, animales y microorganismos regulan la biosfera y mantienen una condiciones aptas para la vida.

Volviendo una vez más a la pregunta central ¿qué es la vida? cabe preguntarnos si la relación entre la célula y su entorno podría ser considerado como elementos suficientes para definir la vida. No obstante la caracterización de los sistemas vivos por el concepto de **autopoiesis**, ella, no incluye información alguna sobre la constitución física de los componentes del sistema. Es necesario para el entendimiento de las propiedades de estos y de las interacciones físicas que suceden, trascender de la descripción abstracta de su organización a una descripción de la estructura del sistema en lenguaje físico y químico.

Los estudios de esta relación y del flujo entre materia y energía concebida como autoorganización⁴⁹, nos remite a la teoría de **Las Estructuras Disipativas** de Ilya Prigogine⁵⁰, en la concepción de sistemas abiertos, en los que las estructuras permanecen constantes sin importar el cambio de sus componentes. Situación que permite la emergencia espontánea de un nuevo orden. ¡Emergencia que conceptualiza una novedosa comprensión de la vida! la emergencia da lugar al desarrollo, da continuidad constante de cambios, y se podría pensar en definir el desarrollo de la vida en términos del número de emergencias presentados en un sistema.

A pesar, de la extraordinaria síntesis de los anteriores conceptos desarrollados por Capra en la obra protagonista de este trabajo, ellos, no son suficientes para definir qué es la vida. Nuestro autor tampoco lo hace y reconociendo implícitamente la complejidad de tan magna empresa, adopta el concepto de burbujas mínimas de Harold Morowitz como explicitación de los inicios de ella. Burbujas producto de la agrupación de algunas moléculas, formando espontáneamente burbujas cerradas constituyéndose en el primer lecho para la formación de la vida y prueba del paso de la no vida a la vida.

Además identifica tres vías principales de la evolución. La mutación, el intercambio de genes y, la simbiosis; mediante los cuales la vida se ha ido desarrollando a lo largo del tiempo, desde sus ancestros bacterianos universales hasta la aparición de los seres humanos. Con la presencia de un elemento sorprendente y común, en ningún momento se ha quebrado y probablemente no se quebrará el patrón fundamental de sus redes autogénicas. **¡Continua vigente para el hombre y la ciencia, además del develar muchos de sus elementos fundamentales y constitutivos, dar respuesta a qué es la vida!**

⁴⁹ La autoorganización es la aparición espontánea de nuevas estructuras y nuevos modos de comportamientos en sistemas lejos del equilibrio, caracterizada por bucles de retroalimentaciones internas y descritas matemáticamente en términos de ecuaciones no-lineales.

⁵⁰ La teoría de las **Estructuras Disipativas** del físico y químico ruso Ilya Prigogine, fue quizás la primera y más influyente descripción detallada de los sistemas autoorganizadores. Teoría desarrollada a partir de estudios de sistemas físicos y químicos, en la perspectiva del no-equilibrio y la matemática no-lineal, e indagación alrededor de la vida. De las ciencias de la Complejidad o Dinámica no-lineal, lo es, la termodinámica del no-equilibrio desarrollada por Prigogine. Abordada desde el estudio de la irreversibilidad, idea formulada en su tesis doctoral de 1945 **Étude Thermodynamique des Phénomènes Irreversibles**. Concepto que moviliza el trabajo investigativo de Ilya para que veinte años más tarde se tradujera en las **estructuras Disipativas**, socializada en su artículo de 1967 titulado "**Estructura, disipación y vida**". Las **Estructuras Disipativas** formulada en palabras de la dinámica no lineal, además de explicar la emergencia del orden, ayuda a la concreción de la comprensión de la complejidad y a obtener una visión holística en aras de lograrse la definición de la vida. Véase, los trabajos del doctor Carlos Eduardo Maldonado de la universidad Externado de Colombia.

3.1.2 MARCO CONCEPTUAL DE LA MENTE Y LA CONSCIENCIA

El problema de la mente y la consciencia⁵¹ es, por cierto, uno de los temas más espinosos de la ciencia en la actualidad, gestor de un sin número de preguntas, tales como ¿qué es la consciencia? ¿Es parte de una nueva sustancia ontológicamente distinta de la materia? ¿Cuáles son sus propiedades? ¿Es una propiedad emergente de la materia altamente organizada? Pues bien nos centraremos en una de ellas ¿qué es la consciencia? Y más que el cómo responder a esta pregunta, nos centraremos en el recorrer algunos elementos teóricos implícitos y explícitos de estudiosos que han abordado este complejo cuestionamiento. En este sentido iniciaremos con los tipos de acepciones que este término ha acarreado.

La consciencia tiene diversas acepciones. Unas veces imprecisas lo que hace dificultar su definición. Los orígenes latinos de la palabra consciencia de *Conscientia* –nombre a u vez derivado de **Conscire**, que significa ser consabedor o tener noticia de algo a la par de otro-, normalmente ha presentado dos acepciones: la primera moviliza un referente a la consciencia moral; la segunda surge en la edad moderna y se relaciona con el acto psicológico de darse cuenta. Históricamente el abordaje de dar respuesta a qué es la consciencia desde el enfoque psicológico antes mencionado tiene sus inicios en el siglo XVII con René Descartes y John Locke.

A partir de Descartes se perfilan dos caminos temáticos a la cuestión de la consciencia: el primero considerarla como una facultad general del conocer gracias al estudio del fenómeno psíquico fielmente en la experiencia inmediata; el otro lo es el tratar de comprender e interpretar los procesos psíquicos de manera asociada. John Locke en 1690 en su obra clásica, **Ensayo sobre el entendimiento humano**, introduce por primera vez la palabra consciencia de manera abstracta con esta definición “**La consciencia es la percepción de lo que sucede en la propia mente de un hombre**” (Ballin, 1989).⁵² Aproximación a la definición de consciencia la cual deja entrever un tipo de relación no explicitado para esos tiempos entre mente y consciencia.

Volvamos entonces a la pregunta qué es la consciencia. Siguiendo a Capra en su obra epicentro de este escrito, y quien para este apartado de su síntesis y su reflexión teórica, se centra inicialmente en los postulados de la

⁵¹ Se le hace claridad al lector, en lo relacionado al uso de las palabras consciencia y conciencia presentes en el escrito. Para el trabajo se toma consciencia escrita por Capra en **Las Conexiones Ocultas**, pero la presencia de la palabra conciencia, obedece a que algunos autores citados –casi la gran mayoría- la escriben así.

⁵² Consúltese, la tesis doctoral de Pedro José Herraiz Martínez del año 2002, realizada en la universidad Complutense de Madrid, titulada **La consciencia en el ensayo sobre el entendimiento humano de John Locke: actividad y pasividad**. En ella el autor parte de la característica común a casi todos los estudiosos de esta obra, relacionada a la duda sobre la coherencia con que Locke trata los diferentes temas de su ensayo, sin que ello le reste grandeza a la obra. Duda suscitada desde una lectura lineal del ensayo la que normalmente parte por la experiencia sensorial como origen de nuestras ideas y del conocimiento. Ya conocido el problema de investigación, se propone una lectura que toma como base al sujeto de esa experiencia, conocido por la consciencia, permitiendo descubrir en la doble caracterización de ella (pasiva y activa) la fuente de los problemas que tiene Locke para explicar coherentemente la experiencia. Disponible en <http://biblioteca.universia.net/ficha.do?=3916054>.

teoría de Santiago⁵³ de Humberto Maturana y Francisco Varela, principios sintetizados en la concepción e identificación del proceso del conocimiento con el proceso de la vida, para luego referirse a la cognición y la consciencia desde este enfoque. Acto seguido nos ilustra en torno a la naturaleza de la experiencia consciente y realiza una breve reseña de las escuelas del estudio de la consciencia y algunos aspectos de la neurofenomenología. Finalmente nos ubica en la dimensión social de la consciencia, el lenguaje humano y sus orígenes, la encarnación de la mente, la naturaleza humana, y la dimensión espiritual.

Tejido discursivo conducente ha demostrar el cambio conceptual sucedido en lo que a la naturaleza de la mente y la consciencia respecta en los tiempos actuales. Paso trascendental lográndose superar en la ciencia la ancestral división Cartesiana entre mente y materia –mente o “sustancia pensante” (*res cogitans*), materia o “sustancia extensa” (*res extensa*)-, gracias a la nueva concepción de la vida, en la que la mente y la consciencia ya dejan de ser cosas, para convertirse en procesos. La teoría de Santiago evento contestatario al paradigma cartesiano, define a la mente y a la consciencia como procesos cognoscitivos⁵⁴. Anterior aspecto magistralmente sintetizado por Capra en las Conexiones ocultas al decir:

⁵³ Capra (2000, pp.185-189), nos hace alusión, reconociendo inicialmente los aportes de Gregory Bateson a la generación del nuevo concepto de mente independientemente durante los años sesenta, que la **teoría de Santiago, ofrece [...] el primer marco conceptual científico coherente que verdaderamente supera la división Cartesiana. Materia y mente ya no aparecen como perteneciente a dos categorías separadas, sino que son vistas como representantes de dos aspectos meramente diferentes –o dimensiones- del mismo fenómeno de la vida.**

En la misma obra citando a Kauffman (1991) nos hace mención a la dimensión del logro teórico representado por la nueva concepción de la mente como proceso para la ciencia: **Para ilustrar el progreso conceptual que significa esta visión unificada de mente, materia y vida, volvamos a una cuestión que ha confundido a científicos y filósofos durante más de cien años ¿cuál es la relación entre mente y cerebro? Los neurocientíficos sabían desde el siglo XIX que las estructuras cerebrales y las funciones mentales están íntimamente vinculadas, pero la naturaleza exacta de esta relación constituía un misterio. Tan recientemente como en 1994, los editores de una antología titulada Consciencia en filosofía y neurociencia cognitiva declaraban abiertamente en su introducción: “Si bien todo el mundo está de acuerdo en que la mente tiene que ver algo con el cerebro, no existe aun un acuerdo general sobre la naturaleza exacta de esta relación.”.**

Y también escribe **En la teoría de Santiago, la relación entre mente y cerebro es simple y clara. La caracterización de la mente hecha por Descartes como “la cosa que piensa” (res cogitans) es por fin abandonada. La mente no es ya una cosa, sino un proceso: el proceso de cognición que se identifica con el proceso de la vida .El cerebro es una estructura específica a través de la cual este proceso opera. La relación entre mente y cerebro es pues una relación entre proceso y estructura.**

⁵⁴ Francisco Varela (1990) divide la historia de las ciencias cognitivas en cuatro grandes etapas: la primera la sitúa en la etapa juvenil del pensamiento sistémico del siglo XX, y el invento de los primeros ordenadores digitales; la segunda cuando las cognitivas entran en escena, tratando de responder a ¿qué es la cognición? ¿cómo funciona? ¿cómo saber que un sistema funciona perfectamente?; la última etapa la más reciente es la referida al conocimiento enactivo, del neologismo enacción –originario del verbo ingles to enact, adoptado en la teoría de Varela en como “hacer emerger”-. Conocimiento que emerge en el acto de vivir propuesto por Varela. Conocimiento mucho más cercano a la autopoiesis y a la biología. El enfoque enactivo plantea que la acción puede ser guiada mediante la percepción, en un mundo en el que la realidad no es algo dado sino dependiente de quien percibe. Desde la concepción de Varela la fenomenología de la cognición no obedece tanto a lo denominado por él como la

Así pues, la cognición no es la representación de un mundo con existencia independiente, sino más bien el alumbramiento continuo de un mundo mediante el proceso de vivir. Las interacciones de un sistema vivo con su entorno son interacciones cognitivas, y el propio proceso de vivir es un proceso cognitivo. En palabras de Maturana y Varela, “vivir es conocer”. A medida que el organismo vivo recorre su itinerario individual de cambios estructurales, cada uno de éstos se corresponde con un acto de cognición, lo cual significa que aprendizaje y desarrollo son más que dos caras de la misma moneda.

Podemos ver entonces que el conocimiento esta íntimamente articulado a la autogénesis de las redes vivas, ellas cambian continuamente y sin embargo mantienen su patron de identidad y al la vez mantienen un registro histórico de su propio desarrollo.

La cognición en la perspectiva de la teoría de Santiago al estar asociado a cualquier nivel de vida es un fenómeno mucho más amplio que la consciencia. La consciencia como proceso hace aparición hacia finales del siglo XIX en los trabajos del psicólogo y filosofo norteamericano William James. Pionero de la psicología científica, padre del pragmatismo –concepción según la cual la verdad d una idea o un concepto depende de la valoración en términos de lo practico que sea-, y a quien también se le asigna el paternalismo del funcionalismo, escuela psicológica que hace énfasis en el estudio de la finalidad de la consciencia.

En su celebre obra, ***The principles of psychology*** (1890), considerada un clásico de la psicología científica, da apertura a nuevos caminos para la investigación en esta disciplina del conocimiento humano, y en el que entre sus temas incluía la sensación, la percepción, las funciones del cerebro. Los hábitos, el fluir de la consciencia, el si-mismo, la atención, la memoria, el pensamiento, la emoción y la voluntad.

A pesar, de lo novedoso del pensamiento de William James, no fue posible cambiar el apegamiento de los estudiosos de la cognición al paradigma cartesiano sino hasta durante los noventa del siglo pasado. Época en la que irrumpe la ciencia de la consciencia como un campo interdisciplinario, con la aparición de diversas técnicas del estudio de las funciones cerebrales. Este espectacular fenómeno de nuevos planteamientos humanísticos y transpersonales del estudio de la consciencia, conlleva a establecer la importantísima relación de la experiencia vivida con el conocimiento adquirido, y a su vez a la definición de dos tipos de conciencia⁵⁵. La primera la primaria y la segunda de orden superior llamada por Capra ***“consciencia reflexiva”***.

acción encarnada –representaciones de un mundo preexistente-, es decir, la percepción, la acción y las capacidades sensoriales y motrices son inseparables en la cognición vivida, luego el mundo que se conoce es un mundo enactuado. Siguiendo a Varela, lo fundamental es comprender que un altísimo porcentaje de nuestra vida mental y activa son parte de la acción inmediata, adquirida a través de la historia de cada ser vivo. Ideas inspiradas –en una primera instancia- en los trabajos del filosofo francés Maurice Merleau-Ponty, y luego trasegando, analizando y complementando en el trascender desde lo teórico a lo pragmático, el estudio fenomenológico de los pensadores alemanes Edmund Husserl y Martín Heidegger.

⁵⁵ En términos de Vincent Simón, ya en 1992, en una carta publicada en ***Nature***, el conocido neurólogo Oliver Sacks (1992) llamaba la atención acerca de la originalidad y fuerza de la teoría de Edelman sobre la consciencia, una teoría que se encuadra en la llamada TNGS (***Theory of Neuronal Group Selection***, Edelman, 1987), y en la que el premio Nobel propone

Es de obligatoriedad académica y de reconocimiento investigativo en esta sección de la mente y la consciencia de este trabajo, mencionar el extraordinario trabajo de Gerald Edelman –referente necesario repensado por Capra-, quien ha tratado de construir una teoría científica explicativa de la evolución biológica que conduce a la emergencia de la mente humana. Para Edelman en su concepción teórica de la mente, la ciencia de la mente tiene dos polos insustituibles: el primero la experiencia fenomenológica de la mente misma (es decir, **el explicandum**); en una segunda instancia las evidencias biológico-evolutivas (o sea, las procesuales) que son las únicas posibles causas reales de los fenómenos (son **el explicans**).

El **explicandum** fenomenológico de la mente, igual a la consciencia, abordado desde el enfoque de Edelman es el problema crucial de la explicación de la mente, y a su vez ese enigma podría ser resuelto siguiendo el hilo explicativo de la consciencia.⁵⁶ Temática tratada con claridad en su libro **El universo de la consciencia** (2000), en donde en la primera parte analiza la experiencia fenomenológica de la consciencia; y en su obra publicada en el 2004, **Wider than the Sky**, dedica un capítulo de repaso del cómo su teoría de la mente explica finalmente las propiedades fenomenológicas de la consciencia.

La consciencia primaria, aquella relacionada con la percepción y el instinto, presente en el animal y el humano, y dejándonos guiar por Javier Monserrat en su estudio de la teoría de Edelman nos argumenta que:

La consciencia primaria supone “la ocurrencia en tiempo real y en paralelo de categorizaciones preceptuales para cada modalidad sensitiva por medio del sistema cortical, incluyendo los órganos secuenciales. El punto crítico final señala la aparición de la consciencia primaria: resulta una escena de correlaciones producidas por la función de las vías de conexión de re-entrada entre sistemas corticales que producen la memoria conceptual valoral- categorial y los sistemas tálamo-corticales que producen las categorizaciones preceptuales discurrentes (ongoing) en todos los sentidos.

En la consciencia primaria, por tanto, la emergencia de cambios de naturaleza morfogenéticas, sobre todo en el sistema tálamo-cortical,

una base neurofisiológica para explicarla...Edelman hace una distinción fundamental entre una consciencia primaria que compartiríamos con muchas especies de animales y una consciencia de orden superior propia tan solo de los seres humanos. Guiándonos por Simón, Edelman en esta teoría no se limita únicamente a describir las características de ambas consciencias sino que también presenta una hipótesis de los mecanismos neurofisiológicos necesarios que las harían posible. Para una mayor información véase, Simon, Vicente M. (2000). **La consciencia Humana: integración y complejidad**. En: Rev **Psicothema**, Vol. 12, número 1, pp. 15-24, Universidad de Valencia.

⁵⁶ Véase, el artículo de Javier Monserrat investigador de la Universidad Autónoma de Madrid titulado **Gerald M. Edelman y su Antropología Neurológica: presentación y discusión de su teoría de la mente**. En él el autor partiendo de la pregunta esencial de la antropología (cuál es el origen y naturaleza del ser humano), nos hace mención a los aportes por parte de Edelman y sus posibles contradicciones de los mismos a la Antropología Neurológica, partiendo de su marco epistemológico, su Darwinismo neural y finalmente aborda la teoría del núcleo dinámico y su explicación de la fenomenológica de la consciencia. En la parte final nos ilustra el cómo la discusión de la teoría de Edelman considera aspectos y lagunas de la historia evolutiva, como también vacíos argumentativos sobre la especificación del psiquismo animal y las causas de la emergencia de la razón.

permite la sobreabundancia de re-entradas que activan al mismo tiempo todos los registros de la memoria conceptual y del efecto discurrente coordinado de todos los sentidos y funciones en tiempo real. El animal posee así una “escena” coordinada que conecta todos los módulos psíquicos, en pasado y en presente. Es ya el remembered present (que en alguna manera, para nosotros, emerge ya en paralelo necesariamente, aunque poco a poco, al nacer el sistema conceptual valoral-categorial antes mencionado). (Monserrat, p.19).

La conciencia de orden superior o “**reflexiva**” en palabras de Capra trasciende la conciencia primaria. En cuanto el escenario presente en que es absorbida la mente del sujeto de la conciencia primaria, su huella del pasado categorial-valoral no posibilita ninguna capacidad de predicción del futuro; aspecto interpretado por Edelman, en el no ser más que una escena muy rica y unitaria iluminada por un potente reflector que, sin embargo está en oscuridad en la periferia que la conecta con pasado y futuro. Marco de limitaciones el cual erige a la conciencia superior o “**reflexiva**” como algo esencialmente humano, es decir, surge el sujeto reflexivo, consciente de ser consciente:

En este proceso la conciencia de orden superior surge antes que el lenguaje. Es, digamos, la condición que posibilita la emergencia del mismo lenguaje, dice Edelman apoyándose en Stephen Pinker y otros neurólogos.

“La conciencia de orden superior –nos dice Edelman- requiere obviamente la operación continua de las operaciones que soportan la conciencia primaria. Pero además supone la habilidad de construir una “mismidad” fundada socialmente para modelar el mundo en términos de pasado y futuro, siendo directamente consciente. Sin una memoria simbólica estas habilidades no se podrían desarrollar”. “Por esto (memoria simbólica) entiendo una memoria para símbolos y sus significaciones asociadas. Así un animal con solo conciencia primaria estaría atado a la sucesión de eventos en el presente. ¿Cómo puede romperse la tiranía de este remembered present? La respuesta, aunque imprecisa, es por la evolución de nuevas formas de memoria simbólica y nuevos sistemas al servicio de la comunicación y trasmisión social. En su forma más desarrollada, esto supone la adquisición de la capacidad para el lenguaje. En tanto en cuanto los seres humanos son la única especie con lenguaje, esto significa que la conciencia de orden superior ha nacido en nuestra especie”. (Monserrat, p.21).

En la afirmación de Edelman, sobre el ser los seres humanos la única especie con lenguaje, hace referencia explícita al tipo de lenguaje proposicional. Ahora, reconociéndose la importancia que reviste la indagación sobre los orígenes del lenguaje para el marco teórico tratado en esta fase del ensayo, haremos un alto en el complejísimo tópico de los orígenes del lenguaje humano, acompañándonos por Capra con lo expuesto en las Conexiones Ocultas sobre los trabajos investigativos de Roger Fouts y también de otros estudiosos de este enigmático campo de investigación.

Actualmente el asunto del origen del lenguaje humano y su evolución se estudia desde diversos enfoques y presupuestos teóricos⁵⁷, con matices interdisciplinarios y con razonables perspectivas de éxito en probidad a la colaboración de diversas disciplinas, entre las que se cuentan la lingüística, la psicolingüística, la sociología, la paleo-anthropología, la arqueología, la neurofisiología, etc. Situación propiciadora del incremento del espectro de aproximaciones teóricas tendientes a dar solución a este problema.

Las dos grandes hipótesis sobre el origen del lenguaje y su evolución las constituye la evolucionista y la emergentista. La primera fundamentada en los trabajos de Charles Darwin y direccionada en la premisa del lenguaje como una capacidad simbólica lograda y perfeccionada en milenios de años gracias a un proceso de selección natural; reconociéndose la aparición de protolenguajes como fases que posibilitaron llegar al tipo de lenguaje que hoy conocemos, en donde los inicios del protolenguaje según Bickerton (1994, p.201) pudieron haber sido descubiertos y perdidos muchas veces antes de que el lenguaje quedara firmemente establecido. La hipótesis emergentista sostiene el paso del protolenguaje al lenguaje actual de las especies no como un evento gradual, sino como el resultado de una mutación espontánea. Posibilidad contemplada años atrás y comentada de la siguiente forma:

Hemos aprendido precisamente en el campo de los fenómenos de la naturaleza orgánica que la evolución no excluye cierto genero de creación original; hay que admitir la mutación súbita y la evolución emergente.
Cassirer (1983, p. 55).

De estas aproximaciones, específicamente en la evolucionista altamente depurada, se matricula la teoría de la consciencia de Humberto Maturana, instituyendo una cadena de nexos entre autoconsciencia, pensamiento conceptual y lenguaje simbólico. Partiendo de esta concepción teórica y sobre la base del espíritu de la fenomenología, es factible preguntarnos sobre el tipo de neurofisiología implícita en la emergencia del lenguaje humano. Indagación no resuelta aún, pero la que a su vez ha dinamizado multiplicidad de eventos investigativos, obteniéndose aportes de gran valor epistémico en aras de dársele solución a los enigmas de la gestación del lenguaje humano.

⁵⁷ Hay un amplio número de tratadistas que enuncian las diferentes teorías sobre el origen del lenguaje: Diamond, Révész, Hopp, Duc Tao, etc. Guiándonos por Diamond (1974: 327-350) y Révész (1940: 20-64), es posible sintetizar las teorías más mencionadas en las siguientes: 1) La bíblica (Génesis, 2.19-20); 2) La Onomatopéyica, conocida como la guau-guau ("wow-wow"), el origen del lenguaje lo trata de explicitar por imitación de los sonidos naturales; 3) la llamada por Max Muller como teoría **Pooh-Pooh**, que plantea la gestación del lenguaje en los gritos o interjecciones del animal humano; 4) La **Ding-don**, cuyo objetivo central es la búsqueda de relaciones entre sonido y sentido –cada sustancia tiene un sonido peculiar; 5) La expuesta por Noiré y denominada **yo-he-ho** (hip-hip-hoo), la que promulgaba el origen de lenguaje en actos laborales; 6) La teoría gestual, los gestos precederían al lenguaje hablado; La del gesto bucal de Piaget. El lenguaje en sus inicios fue signos por medio de gestos. Presenta la evolución del gesto de la mano a la copia inconsciente de ellos con movimientos o posiciones de la boca, lengua o labios. Para en una instancia más avanzada, las manos más ocupadas en otras actividades, ceder el papel expresivo a la lengua, labios y maxilares; 7) La historia el desarrollo teórico de los orígenes del lenguaje da cuenta de otras posturas más. Para una semblanza actualizada de la cuestión, véase, Bickerton (1994: 171-228).

Entre un elevado número de eventos investigativos acontecidos sobre los orígenes del lenguaje humano, Capra hace mención inicialmente en las conexiones Ocultas, de las varias décadas de investigación de la comunicación con chimpancés, utilizando lenguaje gestual, realizada por el psicólogo Roger Fouts y socializada a la comunidad académica en su libro **Next of King**. También nos realiza una reseña de las similitudes anatómicas, cerebrales, culturales y sociales de los primates con los seres humanos.

Se sabe, que los primeros intentos didácticos para con el lenguaje humano a los chimpancés se iniciaron a principios y mediados del siglo XX. Actividad investigativa contestataria a la concepción excluyente de teorías del lenguaje que asignaban esa posibilidad únicamente al ser humano. Pese a los denodados esfuerzos de los pioneros de este campo de indagación, no se obtuvieron logros significativos, y los objetivos presupuestados a alcanzar no fueron alcanzados, teniendo como causa fundamental las diferencias entre las estructuras fonadoras en el hombre y el chimpancé. Fracasos direccionadores de las mencionadas investigaciones hacia la aplicación de métodos indirectos, tales como los lenguajes de signos o símbolos geométricos coloreados que representaban palabras.

Los registros de estas investigaciones –además de la de Fouts-, dan cuenta de varias experiencias, por ejemplo la de la chimpancé llamada Washoe, enseñada por Beatrice y Allan Gardner a utilizar los 150 signos del lenguaje de sordomudos llamado Ameslan⁵⁸; David Premack, (ver Gardner et al., 1976: 76-136; 204-225), enseñó a una chimpancé hembra llamada Sarah nacida en África, mediante figuras de plástico; y el caso de Lucy entrenada por Fout, (ver Gardner, et al., 1975: 59-759).

Estos intentos presentaron un moderado éxito y permitieron corroborar la enorme distancia de tipo lingüístico-comunicativa humana del hombre con relación a lo chimpancés. Pero sirvieron para constatar a favor de los primates: a) el poseer por parte de los chimpancés capacidades evolucionadas hacia competencias simbólicas⁵⁹, expresado en la comunicación por signos; b) el de poseer una capacidad natural de la conceptualización, en el sentido de poder organizar las realidades agrupándolas bajo signos según “**líneas de fracturas**” objetivas o subjetivas.

Es pertinente aclarar como alrededor de estos pocos logros se cierne la duda sobre: el número de signos a ser utilizados por los primates; la complejidad semántica de los mismos signos a utilizar, pues los aprendidos por los chimpancés de las experiencias presentaban un contenido elemental; y sobre las posibilidades de construcción de frases de mayor complejidad.

No obstante, el no cumplirse los objetivos propuestos en las indagaciones comentadas, es también cierto, de ellas el haber marcado la pauta y el haber sido un novedoso vector con dirección y sentido para la formulación de nuevas teorías sobre los orígenes del lenguaje humano. Situación argumentada por Capra en **Las Conexiones Ocultas** al referirse a la

⁵⁸ El Ameslan o **American Sign Language** está constituido por cincuenta y cinco queremas o unidades básicas. De ellas diecinueve son configuraciones de mano, doce indican lugar y veinticuatro acciones realizadas con las manos.

⁵⁹ Sobre las competencias se mira en el sentido mas mínimo desde lo instrumental del término, reconociendo la complejidad semántica que acarrea el mismo. En el caso de Washoe, mencionado por (Gardner y Gardner, 1976: 53), que utilizaba para orinal “**caca bueno**” y para comida “**abre comida bebida**” y en la acción de dirigirse a la nevera, es posible percibir una relación inmediata entre los signos utilizados por ella y su referente concreto.

pregunta ¿Cómo consiguieron nuestro antepasados homínidos superar el abismo entre gestos con la manos y torrentes de palabras con la boca? Resuelto por la neuróloga Doreen Kimura, y la reflexión sobre ello de Fouts, a la vez sobre la vigencia del gesto como forma de lenguaje en la totalidad de la cultura humana:

Cuando Fouts supo del descubrimiento de Kimura, se percató, de que en cierto sentido, el lenguaje gestual y el hablado son otras tantas modalidades de gesto...Esta constatación permitió a Fouts formular su teoría básica de del origen evolutivo del lenguaje hablado [...] A lo largo de decenas de millares de años, a medida que evolucionaban sus órganos vocales, los humanos siguieron comunicándose mediante combinaciones de gestos precisos y sonidos hasta que llegó el momento en que el lenguaje hablado supero a las señas y se convirtió en la modalidad dominante de comunicación humana. Sin embargo aún utilizamos gestos cuando el lenguaje hablado no nos sirve o no nos basta, “El gesto, la forma más antigua de comunicación de nuestra especie”, señala Fouts, “sigue funcionando como segundo lenguaje” de todas las culturas. (Capra, 2003: pp.90-91).

Orientándonos por Fouts, inicialmente el lenguaje estaba limitado a los gestos, evolucionando a la par de la consciencia humana, concepción teórica concordante por lo presentado por los científicos de la cognición de que el pensamiento conceptual, en su totalidad está encarnado físicamente en el cuerpo y el cerebro **¡La encarnación de la mente!**

¿Pero qué es la mente encarnada? difícil cuestionamiento cuya respuesta investida de un buen talante académico, exige seguir la senda de George Lakoff y Mark Johnson (1999) con su obra ***Philosophy in the Flesh***. Socialización de su programa de investigación denominado por ellos como ***ciencia cognitiva de segunda generación***, con varias decenas de años de trabajo. El libro citado está precedido por otras publicaciones conjuntamente o por separado, llamando la atención sobre diversos aspectos de la construcción del mundo, el funcionamiento de nuestros sistemas conceptuales, el cómo y el rol de las metáforas en nuestras vidas⁶⁰, la deconstrucción de los mecanismos ideológicos que inducen al hombre a la guerra, a la violencia o el amor.

⁶⁰ De acuerdo a Ramírez Cruz (2006), ***“La teoría de la Metáfora [...] ilustrada en varias obras (Lakoff y Johnson 1980, 1999; Lakoff y Turner 1989; Turner 1991), permite entender cómo, en los procesos cognitivos, la experiencia corporal se pone en relación con el pensamiento para ser integrada al sistema conceptual, relación que el lenguaje pone a su vez de manifiesto, en otros recursos cognitivos, a través de la metáfora. Según Lakoff y Johnson (1980: 39), la metáfora constituye uno de los mecanismos conceptuales fundamentales por medio de los cuales representamos el mundo y lo expresamos en relativa concordancia con la manera en que lo experimentamos. Tradicionalmente se afirmaba que la metáfora era simplemente una figura retórica en la que se sustituía, en virtud de una analogía semántica el nombre (u otra unidad lingüística) de una cosa por otra, logrando así una transferencia de sentido. Sólo Lakoff y Johnson (1980: 39) acertaron en declarar que “la metáfora [...] impregna la vida cotidiana, no solamente el lenguaje, sino también en el pensamiento y la acción” y que “la esencia de la metáfora es entender y experimentar una cosa en términos de otra (Lakoff y Johnson 1980: 41). Así, una expresión metafórica no es más que la evidencia lingüística de un fenómeno, acción u objeto que ha sido comprendido, conceptualizado o experimentado en términos de otro”.***

Trabajos que trascienden la ciencia cognitiva en su primera generación con sus enfoques científicos paradigmáticos de vigencia de varias décadas de años, amenazados ya por la pérdida de credibilidad; perteneciendo a estos la lingüística generativa chomskyana, la teoría semántica de la filosofía analítica, como para mencionar algunos.

Entonces realicemos una breve reseña de la obra mencionada de Lakoff y Johnson, empezando por decir que en este extenso escrito de más de seiscientas paginas los autores defienden apoyados en los resultados de la ciencia cognitiva de segundo orden y en las teorías neurales del lenguaje:1) La no existencia de una mente desencarnada, es decir nuestras mentes son encarnadas, forman parte del cuerpo y se gestan desde el cuerpo, con altos niveles de inconsciencia en gran parte de sus procesos, y nutriéndose de metáforas y metonimias, construyen el mundo, conceptualizan la complejidad a abordar, le dan significado a sus actos, a sus lenguajes y se construyen a si mismos como sujetos.

Los trabajos de Lakoff y Johnson son revolucionarios y visionarios. Lo primero en razón de permitir desenmascarar las construcciones filosóficas más elaboradas, y lo segundo puesto que una vez que logremos explicitar y comprender los mecanismos con los que construimos el significado y la vez **experimentamos** –en palabras del neologismo acuñado por Johnson- el mundo, podríamos utilizar estas herramientas cognitivas para logra mejor y mayores niveles de comprensión entre los humanos. **¡Sin ser utópicos!**, rediseñaríamos lo creado por el hombre, se originarían nuevos tipos de relaciones entre nosotros, en síntesis crearíamos nuevas metáforas produciendo nuevas realidades mejores para la vida. Anhelos sintetizados, en uno de los párrafos del artículo titulado **La Disolución del Problema Mente-Cuerpo**, del investigador Carlos Muñoz Gutiérrez:

Que somos cuerpo, es indudable; pero que lo seamos pudiendo albergar entre su carne nobles ideales de compasión, de ternura o de amor o de profundas teorías sobre el comportamiento del mundo y de nosotros mismos es lo que nos queda por admitir. Somos un cuerpo que piensa, que imagina y siente y que nos concede una singular ventaja, al crear una mente para que simulemos qué nos pasaría si nos amamos o nos odiamos, si nos representamos el mundo de tal o cual manera, si nos reconocemos en sueños o en ensoñaciones, si nos gusta lo que nos pasa o si nos disgusta. La mente es el cuerpo que se experimenta a si mismo.

Uno de los campos de mayor fecundidad en la aplicación de la teoría de la complejidad y el análisis sistemático de la experiencia consciente en primera persona, ha sido los intentos de construcción de una teoría de la consciencia. Hecho de fácil constatación gracias a la proliferación de escuelas del pensamiento desde disímiles enfoques. Una primera escuela, la más tradicional, es la mencionada por Capra en palabras de Francisco Varela llamada **“Neuroreduccionista”**, lideradas por Francisco Crick y Patricia Churchland. Escuela que my probablemente dada la formación académica inicialmente como físico de Crick y bajo su influencia, reduce el estudio de la

consciencia a mecanismos neurales, explicándola de forma muy parecida a como se explica el calor en la física.⁶¹

La segunda escuela es la llamada “**funcionalismo**”, corriente del pensamiento que prioriza el estudio de la mente en la visión de una parte funcional esencialmente útil al organismo humano. El funcionalismo como escuela fue consecuencia lógica de la difusión del Darwinismo y su doctrina de “**la supervivencia de los más aptos**”. En el campo psicológico insistía en la importancia de técnicas como los tests de inteligencia, y las experiencias controladas para medir la capacidad de los animales para aprender y resolver problemas, gestando la ruptura con los métodos introspectivos⁶² utilizados por los primeros psicólogos del siglo XIX. Son representantes destacados los filósofos William James y John Dewey. Desde 1890 hasta 1910 el funcionalismo fue el movimiento más importante en la psicología académica anglosajona y, en muchos sentidos, el precursor del conductismo. Sus puntos de vista teóricos han sido incorporados a la corriente general del pensamiento psicológico. (Limón, 2004: pp. 104-105).

Otra escuela del conocimiento citada, fue la pequeña y más bien desconocida “**los misterianos**”, caracterizada por cargar el lastre científico del paradigma reduccionista cartesiano de separación entre mente y materia, y concluyendo ellos enfáticamente el ser la naturaleza de la consciencia algo ininteligible y no explicable por el ser humano. Pensadores como Colin McGinn, son radicales en aseverar de una manera escéptica, el dejar nuestro ego epistémico y entender que no todo lo podemos conocer ni saber en absoluto, pues hay cosas vedadas a nuestras capacidades comprensivas e interpretativas, producto de una “**restricción cognitiva**”, analógicamente, como por ejemplo a la de un equino para llegar a comprender los modelos matemáticos de la física cuántica:

⁶¹ Remitirse, entre otros al artículo, **Francis Crick y la emergencia de la consciencia visual**, de Javier Monserrat, universidad Autónoma de Madrid. En este escrito se presenta la evolución del pensamiento de Crick de la física al campo en que la biología conecta con la psicología, en pos de explicar la naturaleza biológica del psiquismo. Movidio por el deseo de desentrañar los misterios de la naturaleza de la consciencia, del mundo de los sentimientos y de la actividad psíquica observada en los llamados animales superiores. Se hace un análisis interesante de su obra **The astonishing Hypothesis**, publicada en castellano en 1994, en la que presenta una síntesis de sus investigaciones sobre el psiquismo, y su hipótesis central de trabajo, es la de conocer la consciencia por medio de una investigación sobre nuestros conocimientos científicos en torno a la percepción visual. De igual forma que Monserrat resalta los logros alcanzados por Crick respecto a la estructura espacial del ADN, también realiza críticas a su obra, resaltando en lo relacionado en su seguridad científica en el análisis empírico y su organización teórica, pero cuestionando su inseguridad conceptual en la valoración epistemológica-filosófica de sus resultados.

⁶² La escuela Introspectiva surgió en los finales del siglo XIX y comienzos del XX. Sus fundadores fueron Wilhem Wundt (1838-1920) y Edward Bradford Tichener (1867-1927), y caracterizada por considerar la consciencia como objeto único de la indagación psicológico-científica, y adoptar la introspección “**elementista**” como único método de la materia. Wundt estableció la Psicología como disciplina organizada e independiente y una de sus obras de mayor prestigio lo es **Principios de la Psicología Fisiológica**, en la que inicia el método de la **Introspección Analítica**. Tichener, discípulo de Wundt, continuó con la investigación de su maestro dándole el nombre de **Estructuralismo**. De acuerdo a la historia de la psicología entre los años 1915 y 1925 el introspeccionismo Titcheneriano ya prácticamente había desaparecido del escenario de la Psicología internacional, como consecuencia del advenimiento del Gestaltismo, del funcionalismo y del conductismo.

No creo que podamos especificar alguna vez qué es lo que del cerebro es responsable de la conciencia, pero estoy seguro de que sea lo que sea no es inherentemente milagroso. El problema aparece, sugiero, porque estamos limitados por nuestra constitución cognitiva de conseguir una concepción de aquella propiedad natural del cerebro (o de la conciencia) que de cuenta del nexo psico-físico. Este un tipo de nexos causal de cuya comprensión estamos para siempre marginados, dada la manera de construir nuestros conceptos y de desarrollar nuestras teorías. ¡No es de asombrarse entonces que encontremos tan difícil el problema! (McGinn, 1991).

Al anterior escepticismo de McGinn⁶³ y, de otros filósofos inscritos en el pensamiento de los **“misterianos”**, se antepone las optimistas formulaciones de un buen número de filósofos, verbigracia Thomas Nagel (2004) y David Chalmers (1996), los que sostienen la posibilidad de la cognoscibilidad de la mente, llegándose a modelos de pensamiento distintos a los que poseemos, y mejorar el alcance de la física para explicar dichos fenómenos, es decir, es cuestión de tiempo e investigación:

El rasgo más importante y característico de los fenómenos mentales conscientes es comprendido de una manera muy pobre. La mayoría de las teorías reduccionistas ni siquiera tratan de explicarlo; y un examen cuidadoso mostrará que ninguno de los conceptos de reducción de los que disponemos actualmente es aplicable a él. Quizá una nueva forma teórica pueda ser dispuesta para ese propósito, pero tal solución, si existe, yace en el distante futuro intelectual. (Nagel, 2004).

El epílogo de este recorrido por algunas escuelas del conocimiento con Capra, se finaliza con la denominada **“Neurofenomenología”**, nombre asignado por Francisco Varela. Escuela reconocida por Capra como la de mayor afinidad a su novedosa concepción teórica de la vida, augurándole para un futuro no muy lejano el probablemente permear los otros campos del conocimiento, y a lograr significativas aportaciones en pos de la construcción y consolidación de una ciencia de la conciencia. Afinidad que no es gratuita, pues ya es sabido como el programa de investigación de la teoría de Santiago ha trascendido el arcaico modelo cartesiano de la ciencia, inscribiéndose en los cánones formales de la teoría de la Complejidad. La mencionada escuela integra tres planteamientos fundantes de la teoría de Santiago, la introspección⁶⁴, el enfoque fenomenológico⁶⁵, y la acumulación de evidencia procedente de la meditación⁶⁶, es decir la espiritualidad. Enfoques

⁶³ Al respecto, véase el ensayo de José Luis Díaz investigador del Departamento de Historia y Filosofía de la Facultad de Medicina de la UNAM (México), titulado: **La conciencia y el cerebro: a propósito de la flama misteriosa**. En: **Revista Salud Mental**, Vol. 31, Número 3, Mayo-Junio 2008.

⁶⁴ Entendiéndose introspección, como la competencia y capacidad del individuo de observar y de proyectar su personalidad hacia sí mismo e investigar dentro de ella.

⁶⁵ Relacionado con la retracción experiencial, equivalente a apartarse de la experiencia procurando no influenciar e impactar con las creencias propias, lo que se está experimentando.

⁶⁶ En especial el Budismo, para el cual la mente y la conciencia ha sido por siempre el objeto central de sus observaciones. En este tema realizar la lectura y análisis del **Tao de la Física de Capra**. En el último párrafo del epílogo del texto, refiriéndose al desconocimiento de los físicos de las implicaciones filosóficas, culturales y espirituales de sus teorías y la no coherencia de la Física moderna con la sociedad actual, escribe: **[...] Muchos de ellos sostienen activamente**

complementarios entre ellos los que en un aporte simbiótico y complementario configuran la visión holística.

3.1.3 MARCO CONCEPTUAL DE LA REALIDAD SOCIAL

Ya explicitado por Capra los criterios definitorios de la vida, en **La Trama de la Vida** –red, estructura y proceso-, y habiendo recorrido la mente y la consciencia en la perspectiva teórica de diferentes enfoques; cabe preguntarnos entonces de qué presupuestos teóricos se vale para dar por feliz término su objetivo central de su programa investigativo, como lo es el de la elaboración de un marco conceptual que de cuenta de un corpus unificado y sistémico para la comprensión de los fenómenos sociales desde la nueva concepción de la vida.

En efecto él vuelve sobre la consciencia y la mente, y asentando mente y cuerpo en una sola espiritualidad (Capra, 2003: pp.98-102), se dirige a tratar la realidad social, repensando dos aspectos de los seres vivos, patrón de organización, denominándola **forma**; y la estructura designándola como **materia**, pero ¿cuál es el patrón de organización de los seres vivos? La Red potenciada por la autogénesis y caracterizadas al mismo tiempo por ser estructuras disipativas es decir sistemas estructuralmente abiertos.

Será qué ¿Basta estos elementos para articular la nueva concepción de la vida con el ámbito social? ¿Cómo poder explicitar y articular en un corpus teórico unificado de la vida y lo social, lo humano muy humano, parafraseando a Nietzsche, verbigracia, normas de conducta, valores, intenciones, objetivos, estrategias, tensiones y campos de poder, emociones,...? En verdad no son suficientes. Para poder relacionar y luego entender la concepción sistémica y trascendiendo a la concepción ecológica de la vida con lo social, además de los conceptos de forma, materia y proceso, se es necesario el concurso de un concepto más: el de significado; con algunas similitudes al expuesto por Aristóteles en la **teoría de las cuatro causas**, pero antagónico al marco conceptual Capriano en una de las causas y la ciencia actual⁶⁷: Aspectos explicitados por Capra (2003, pp.106-108), en los siguientes párrafos:

una sociedad que todavía está basada en la visión mecánica y fragmentada del mundo, sin ver que la ciencia señala más allá de tal concepto hacia una unidad del Universo que incluye no sólo nuestro medio ambiente natural, sino que también a nuestros congéneres, los seres humanos. Creo que la visión implícita del mundo en la Física moderna es inconsistente con nuestra sociedad actual, que no refleja la armoniosa interrelación que nosotros observamos en la naturaleza. Para alcanzar el estado de equilibrio dinámico, será precisa una estructura social y económica radicalmente diferente: una revolución cultural en el verdadero sentido de la palabra. La supervivencia de toda nuestra civilización puede depender de si podemos producir ese cambio. Dependerá, en definitiva, de nuestra habilidad de adoptar algunas actitudes del Yin del misticismo oriental; de experimentar la totalidad de la naturaleza, y el arte de vivir con ella en armonía (Capra, 1975: p.350).

⁶⁷ Partiendo del hecho de que en todas las cosas hay causalidad, ellas existen por algo, es decir, nada es al azar, en suma todo cuanto es, es por algo; lo que da, pertinencia, relevancia y sentido epistémico al porqué de las cosas. En función de esta visión, la teoría de las cuatro causas de Aristóteles, es lo teórico de los porqués.

Porqués dinamizadores de deseos del hombre de descubrir la verdad, deseos humanos en la adquisición del total conocimiento de algo. Porqués que cobran vigencia y reclaman respuestas, mucho más aun en el paradigma ecológico Capriano.

Porqués de las causas materiales mediante las cuales se llega a ser, porqués de las causas formales que da la forma y explicita las cosas, porqués de las causas eficientes circunscritas y

1) Reflexionando sobre la consciencia, el lenguaje y el contexto social:

Como hemos visto, la consciencia de si mismo emergió durante la evolución de nuestro antepasados homínidos junto con el lenguaje, el pensamiento conceptual y el mundo social de las relaciones organizadas y de la cultura. En consecuencia, la comprensión de la consciencia reflexiva está inextricablemente vinculada a la del lenguaje y su contexto social. Este argumento puede ser expresado también a la inversa: la comprensión de la realidad social está inextricablemente ligada a la de la consciencia reflexiva.

2) Sobre la integración de los cuatro conceptos o perspectivas:

Integrar las cuatro perspectivas significa reconocer que cada una de ellas contribuye significativamente a la comprensión del fenómeno social. Por ejemplo, [...] La cultura es creada y sostenida por una red (forma) de comunicaciones (proceso), que la dota de significado. La encarnación de la material de la cultura (materia) incluye artefactos y textos escritos, a través de los cuales el significado es transmitido de generación en generación.

3) Del significado, siguiendo a Windelband (1901), connotado filósofo e historiador de la filosofía:

La descripción detallada que hace Aristóteles de las cuatro causas y de sus interrelaciones difiere bastante del esquema conceptual que aquí propongo. En particular, la causa final, que corresponde a la perspectiva que asocio con el significado, opera según Aristóteles, por medio del mundo material, mientras que la ciencia de nuestros días afirma que no tiene ningún papel en los sistemas no humanos [...]

He aquí como emerge la comunicación –aspecto ya reseñado en la sección 2.2 de este escrito-, como uno de los elementos fundamentales de la interlocución, la interacción de la red, la autoorganización en los organismos vivos y sus similitudes para con en el ámbito social del ser humano. De la teoría social, la historia de la ciencia nos da cuenta hacia mediados del siglo XX, del proceso de moldeamiento de su pensamiento, en respuesta a la concepción de décadas anteriores en ella. Proceso que integra a la ciencia social los conceptos de estructura social de Anthony Giddens y del libre albedrío humano. La teoría crítica de Jurgen Habermas, a la par del trabajo del referido sociólogo inglés, se ha constituido en uno de los marcos de mayor relevancia en aportaciones a esta transición de la teoría social.

Giddens (1976), desarrolla la teoría de la estructuración en sus primeros trabajos, retomando ideas del estructuralismo, el funcionalismo, y las contribuciones de los fenomenólogos y el interaccionismo.⁶⁸ Pese a realizar algunas aclaraciones en

validando al fundamento paradigmático, y los porqués de las causas finales relacionadas con la finalidad y el para qué.

Certera y además en justicia lo es, para el magno estagirita de la filosofía la apreciación de Capra en las **Conexiones Ocultas**. Pese a sus diferencias en el cuarto principio de su red conceptual, expresa sentirse fascinado, que transcurridos dos mil años de filosofía el hombre todavía esté tratando de explicarse los porqués de las cosas con estos cuatro principios teóricos.

⁶⁸ Giddens menciona, de manera especial, de entre los autores de la fenomenología que más le aportaron conceptualmente a la configuración de **La teoría de la Estructura Social** a Alfred Schütz; y del interaccionismo a George Herbert Mead; comentando también el hecho, para él,

sus obras posteriores, el bosquejo naciente no sufrirá modificaciones sustanciales. A nivel de síntesis es posible afirmar que Giddens realiza un análisis de las estructuras sociales y su interacción con la capacidad individual de inferir y decidir, en palabras diferentes, lograr la decisión del organismo vivo de disponer que lo perturbe.

Habermas, excelso exponente de la llamada segunda generación del pensamiento crítico nacida de la escuela de Frankfurt, quien en sus reflexiones deja entrever la profesión de filósofo, sociólogo, comunicador, psicólogo y de político; realiza una crítica al marxismo –doctrina, que al entender de Habermas, se había priorizado en lo material y económico-, y la que era necesario reorientarla para con el camino de la ética del discurso gracias a la **acción comunicativa**. En este sentido concibe una comunidad de bienes sociales, con total comunicación cimentada en el desarrollo de la sapiencia democrática, en los aspectos éticos y el derecho.

La teoría de la acción comunicativa de Habermas, se centraliza específicamente en el poder y la emancipación del ser, integrando diversas ramas de la filosofía, estableciendo la articulación entre el sistema social –instituciones para Giddens- y los sistemas vivos. Para Habermas los sistemas sociales son los agentes perturbadores, gestores de instancias de poder a diferencia del mundo vivo suscitador del significado y la comunicación. A través de esta teoría se trazan los lineamientos de una pragmática general con pretensiones de hipótesis universal de la sociedad.

Citamos algunos aspectos de la teoría de la Acción Comunicativa y de sus orígenes, finamente comentados haciendo mención del aporte de otros científicos, en el libro **Manual de Iniciación Pedagógica a La Complejidad** (2002, pp.43-44), de La Corporación para el Desarrollo Complexus del ICFES –Colombia- en convenio con la UNESCO:

[...] la escuela de Frankfurt, desde los pensadores ALFRED WELLMER, JÜRGEN HABERMAS y KARL OTTO APEL, entre otros, reconstruyen la posibilidad de una razón comunicativa, más allá de una razón centrada en el sujeto, dando un nuevo estatuto epistemológico a la racionalidad humana. Ellos relacionan en un mismo momento, la teoría de sistemas de la tradición científica y el mundo de la vida, de la tradición fenomenológica, interpretando esto último, no como la evidencia al interior de la conciencia, sino como realidad social lingüísticamente articulada.

Desde esta perspectiva, ser sujeto racional no se da por supuesto, sino que se legitima y valida a partir de la puesta en juego de las pretensiones universales de un uso del lenguaje que se orienta hacia acciones estratégicas e instrumentales o hacia acciones comunicativas que buscan el entendimiento mutuo. Los criterios de verdad y de validez de las teorías que pretenden científicidad, estarán sujetos a procedimientos internos propios de los usos del lenguaje a partir de los cuales se construyen y reconstruyen los mundos socio-culturales de vida.

Dicho de otra manera, se abre la posibilidad para desarrollar unas ciencias sociales y humanas críticas y un acercamiento sin precedentes entre el mundo de las ciencias y la filosofía. Éste es el aporte más significativo de la teoría de la acción comunicativa en tanto teoría crítica de la sociedad. La teoría del conocimiento deviene teoría crítica de la sociedad [...]

de ser esta escuela la única corriente sociológica en donde tiene primacía el sujeto como actor hábil, breve alusión a la consciencia práctica (Giddens, 1995; 1976). Sobre el origen y desarrollo de la teoría de la estructura social de Giddens, véase **Anthony Giddens interpretación de la globalización** de José María Infante, en: Revista **Trayectorias**, Año IX, Núm.23. Enero-Abril 2007.

Capra, es enfático al afirmar que las cuatro dimensiones de su marco conceptual –red, forma, proceso, y significado-, en asociación a los presupuestos teóricos de Giddens y Habermas, hacen muy probable la visión sistémica y de pronto trascender a la dimensión ecológica, traducida en la tan anhelada articulación de la nueva concepción de la vida a lo social. ¿Pero será qué sigue faltando algo más para la consolidación del marco teórico? ¡Claro que falta algo más según Capra! La aplicación de las redes vivas a los fenómenos sociales, dicho de otra forma: determinar si el concepto de autopoiesis tiene validez en lo social.

Surge en este capítulo del programa investigativo Capriano, la necesidad de establecer en qué tipos de sistemas sociales **la autopoiesis** es funcional, es decir es posible una **Autopoiesis Social**, dada la limitante expuesta por Maturana y Varela en su teoría, cuando enunciaban que este concepto se restringía únicamente para las redes celulares y, para los otros sistemas vivos sería necesario un concepto más amplio de sistemas organizativos delimitados, los que no especifican procesos de producción. Es en este momento que hace presencia en este constructo teórico los trabajos del sociólogo alemán Niklas Luhmann⁶⁹ y, sus desarrollos de una Autopoiesis Social y, para quien los sistemas sociales son autopoieticos, más no sistemas vivos.

Adelantándonos en el contenido de este estudio, vemos como Capra en el análisis de las organizaciones humanas sugiere la posibilidad de considerar a los sistemas sociales como seres vivos. Posición teórica sustentada por el gestor del “**paradigma ecológico**”, desde la red como patrón de los sistemas vivos. Apreciación coadyuvada al concebir a los sistemas sociales como sistemas no lineales, los que al ser analizados desde los conceptos de la teoría de la complejidad -la emergencia y la retroalimentación-, podrían arrojar nuevas nociones de suma relevancia en el ámbito social. No obstante la acentuada aceptación del ser impactados los

⁶⁹ El trabajo de Niklas Luhmann, centralizado en la elaboración de una superteoría con pretensiones de universalidad, pues, reclama aplicabilidad para todo tipo de fenómeno social. Construcción teórica a la que dedicó gran parte de su vida, y la que básicamente consistió en incluir en el corpus teórico sociológico una serie de conceptos provenientes de la Biología empíricas, tales como el concepto de **autopoiesis** y sus relacionados. Conceptos acuñados inicialmente por Humberto Maturana como el resultado de la búsqueda de un marco conceptual que permitiesen explicar la organización de la vida, e instrumentalizados críticamente por el sociólogo alemán.

Avance teórico en la sociología comentado, entre diversos autores, por Darío Rodríguez M y Javier N Torres (2003, p.29) en razón de que “ **El prestigio intelectual de Luhmann, su conocida capacidad innovadora y la gran complejidad atribuida a su pensamiento hicieron posible que la sociología alemana y la internacional después, terminarán en aceptar que la autopoiesis y sus conceptos relacionados fueran considerados como pertenecientes al bagaje de la disciplina. La sociología, según Luhmann (1988, p. 292), se encontraba estancada, acumulando datos y volviendo una y otra vez a los clásicos en busca de interpretaciones y reinterpretaciones. Era necesario volver la mirada a los desarrollos que se producían en la teoría de sistemas: en la biología con Maturana y Varela (1973; 1984), en la cibernética de segundo orden con Heinz Von Foerster (1984), en la lógica formal con Spencer-Brown (1979).**”

No se debe confundir esta postura teórica en términos de una biologización de la sociología, concepción arraigada en algunos de sus detractores. Siendo posible concebirla como la adquisición del status sociológico del complejo conceptual biológico (Lipp, 1987), pues es bien conocido que en el diseño de esta teoría están explícitos e implícitos los diálogos disciplinares de la disciplina matriz de ella, con otras disciplinas como la filosofía, la lógica formal, el derecho, la teología, la física, etc. Mucho menos aún es la simple adopción metafórica de conceptos provenientes de una disciplina diversa (Rodríguez, 1987)

Sin temor a exageraciones, ha sido expresado por estudiosos del tema y la ciencia en general, el de considerarse el trabajo de Luhmann como el mayor logro teórico de la sociología del siglo XX.

sistemas sociales desde el paradigma de los seres vivos, es decir, el desarrollo autopoietico; se reconoce también el hecho de ser condicionados, determinados, pensados y repensados, desde la comunicación y el pensamiento simbólico, relaciones de poder y regulación social.

Ahora, identificando los sistemas sociales como redes autogenéticas, se hace posible entonces analizar las estructuras producidas, que para el caso social son las estructuras materiales. Pero luego cabe preguntarnos ¿cómo surge en esta instancia la cultura? Concepto polisémico de múltiples acepciones disciplinares y generador de continuas confusiones en su uso ⁷⁰, el cual Capra ante esta problemática lo aborda desde su aproximación a la definición en un significado antropológico, que **la Columbia Encyclopedia** define como: **“sistema integrado de valores, creencias y normas de conducta socialmente adquiridos, que delimita el ámbito de comportamiento admitidos por determinada sociedad”**.

En efecto, desde esta perspectiva la cultura emerge en el sistema social en una dinámica no lineal, producto de la modificación continua de la comunicación entre los individuos y, es reforzada al mismo tiempo por la misma red de interlocución e interacción de los mismos sistemas sociales. Interacción e interlocución constante que conlleva a la gestación de conocimiento en cada uno de los grupos humanos en su modo de vida, a lo que le es propia a cada cultura. Cultura permeada y muchas veces saturada de poder, característica de naturaleza propia de los sistemas sociales e incrementándose en la medida que una comunidad va creciendo.

Finalmente en esta sección de su obra, el físico austriaco teje un interesante análisis –al cual vuelve continuamente en los temas consecutivos– sobre la interrelación entre tecnología y cultura, tratada en lo relacionado con el cambio de estructura. Estudio atrapado en la actualidad en dos tipos de reduccionismo; el primero centrado en la indagación de la adopción de las innovaciones tecnológicas foráneas a través del tiempo concentrados en las grandes tecnologías; y el segundo concerniente a los énfasis en el contexto social local y el modo en que las comunidades resignifican las innovaciones tecnológicas. Acto seguido después de una breve reseña de la evolución semántica de la palabra tecnología y de su historia, nuestro autor toma partido por la definición que de tecnología hace el sociólogo contemporáneo Manuel Castells **“el conjunto de instrumentos, normas y procedimientos mediante el cual el conocimiento científico es aplicado a una determinada tarea de forma reproducible”** Castells (2000).

⁷⁰ De la palabra cultura existen, un mar de definiciones conllevando paradójicamente a un océano de confusiones. Al respecto, véase el ensayo **Significado de la palabra “Cultura”** de Hernán Montesinos, publicado el 11 de Marzo de 2008.

DE LA SEGUNDA PARTE DEL LIBRO CONEXIONES OCULTAS

4.0 DE LOS RETOS DEL SIGLO XXI Y LAS APLICACIONES DEL MARCO CONCEPTUAL

Los retos del siglo XXI son múltiples y están al orden del día. Realizar un estado del arte de esta problemática a ser enfrentada por la humanidad y además llamado a constituirse en el proyecto de vida de toda la humanidad, no es el objetivo central de este ejercicio discursivo. Más a pesar de reconocerse la complejidad de ello, nos atreveremos a sintetizarlo enmarcándolo en las áreas de impacto social y natural, dependientes las mismas del avance tecnológico y científico. De antemano, se le da excusas al lector por probablemente no arropar estas áreas algunos y pudiéndose escapar, en razón del amplísimo espectro de ellos en los momentos actuales del mundo contemporáneo.

4.1 DE LA VIDA Y EL LIDERAZGO EN LAS ORGANIZACIONES

En los últimos decenios en las organizaciones humanas ha hecho presencia un común denominador, no siendo más, que los amplios debates sobre las necesidades de su transformación. Necesidades no gratuitas, pues ellas emergen como producto de la evolución de la ciencia y la complejidad misma de ese progreso mediado por la globalización gracias al avance exponencial de los medios de comunicación. Lo paradójico es que las exorbitantes ganancias económicas del sector organizacional y empresarial contrasta con las nefastas repercusiones con lo ambiental y ecológico, e igualmente con el ser humano como persona, es decir en lo relacionado a su bienestar emocional, económico,...en suma, hablando integralmente desde el paradigma Capriano, en lo ecológico:

Las organizaciones necesitan cambios profundos, tanto para adaptarse al nuevo entorno empresarial como para llegar a ser ecológicamente sostenibles. Este doble reto es real y urgente, por lo que el amplio debate actual sobre el cambio organizativo está plenamente justificado. Sin embargo, a pesar de ese debate y algunos éxitos anecdóticos en la transformación de ciertas organizaciones, el balance general es extremadamente pobre. Capra (2003, p.135).

Pero se cierne la inquietud del cómo llegar a estos tan necesitados cambios profundos en el mundo organizacional y empresarial. Sin duda alguna y de pleno acuerdo con Capra, sustentándose en Wheatley y Kellner-Rogers, ese enigmático cómo, podría ser desvelado y visibilizado, comprendiendo la vida, o en su equivalente percibiendo las organizaciones humanas y empresariales en la perspectiva de la nueva concepción de la vida. Entendiendo como funcionan los organismos vivos, probablemente ayudaría a las empresas a desarrollar una hermenéutica de sus procesos culturales y evolucionar continuamente, sin renunciar al reto de los cambios. Entendiéndose que no es hacia el cambio o mejor hacia la perturbación, en términos de los sistemas vivos, en si la actitud volitiva negativa, sino

propiamente ella va dirigida a la imposición de perturbaciones sin ninguna fundamentación epistémica y sin mayores expectativas prácticas.

Mención especial merece en los procesos de transformación a realizar el mundo organizacional humano y el sector empresarial, en esa simbiosis propuesta por Capra en su marco conceptual de articulación del paradigma ecológico al mundo social y por ende organizacional y empresarial, el rol a desempeñar la confianza y el liderazgo.

Del término confianza, nos detenemos en las dimensiones de él, en el seno del campo organizacional y empresarial: la credibilidad, el respeto y la imparcialidad.⁷¹ Estos tres componentes o dimensiones nos remiten a la necesidad de la jefatura de ser creíble, es decir, saturar su liderazgo en actuaciones coherentes a los hábitos de la proactividad, las metas a alcanzar, y las demás prácticas de la gente y las organizaciones altamente efectivas. Dimensiones sintetizadas en el artículo del grupo de investigadores del Great Place To Work Institute de México titulado ***La confianza en las organizaciones. Una experiencia desde Great To Place Institute de México*** bajo la dirección de la doctora Adriana Michel Hernández y la asesoría del maestro Martín Echeverría Victoria de la universidad Anáhuac Mayab, en las siguientes palabras:

La credibilidad consiste en la comunicación de dos vías, capacidad e integración, La comunicación de dos vías ascendente y descendente, se centra en la capacidad del líder como comunicador, lo que conlleva mayor aceptación de sus acciones y decisiones. La capacidad se expresa en la manera en que el superior coordina las actividades del personal y las dirige hacia el cumplimiento de los objetivos. La integridad se refiere a la honestidad del líder, pero también al hecho de que cumple los compromisos que adquiere [...]

El Respeto, que tiene a su vez los componentes de apoyo, colaboración y valoración del empleado. El apoyo se refiere a que la gerencia proporciona recursos y entrenamientos para el desarrollo profesional, así como para la innovación, además de premiar y reconocer el esfuerzo personal extraordinario. La colaboración implica la inclusión de los empleados en la toma de decisiones relevantes para ellos. La valoración se expresa en la preocupación de la dirección por el ambiente y las condiciones de trabajo, y el equilibrio que los empleados le están dando a su vida laboral y personal [...].

Finalmente la Imparcialidad implica a su vez la percepción de equidad, imparcialidad y justicia por parte de la dirección. La equidad se demuestra por condiciones imparciales de pago y reconocimientos de logros. La imparcialidad implica la eliminación de favoritismo y de ascensos con criterio subjetivo. La justicia se refiere a la eliminación de las prácticas de discriminación por razones de género, de raza, edad entre otros factores, así como la garantía de que las decisiones que aparentan ser arbitrarias pueden ser cuestionadas.

⁷¹ Dimensiones tomadas del modelo ***Great Place To Work Institute de México***, en el que el fundamento principal de su teoría y práctica organizacional, durante más de veinticinco años de investigación, lo es la confianza, como elemento dinamizador de un buen ambiente laboral, en pos de la satisfacción laboral y una excelente productividad general.

Capra reconoce la importancia en un líder las anteriores características tradicionales citadas, pero va mucho más allá, exigiendo un liderazgo coherente con los requerimientos para la articulación de su marco teórico al campo social y por ende a lo organizacional y lo empresarial. Lográndose obrar desde estos requerimientos se hará probable lograr el equilibrio entre el diseño de reglas conducentes a la emergencia de las mismas.

4.2 DE LAS REDES DEL CAPITALISMO GLOBAL

Más o menos en los dos últimos decenios del siglo XX la humanidad ha asistido al surgimiento de nuevas economías, nuevas tecnologías, nuevas estructuras sociales, y una nueva cultura **“La Globalización”**⁷². Cultura interpretada por algunos como sinónimo de avance de progreso, de inclusión; para otros representa totalmente lo opuesto, desigualdad, marginación y dominación. Sin desconocer las instancias de avance tecnológico propiciadas por el fenómeno que en este apartado nos ocupa para los grupos dominantes, tomamos partido por la segunda interpretación, tomada también por Capra en **Las Conexiones Ocultas**. Pues ella actualmente en sus manifestaciones implícitas y explícitas riñe con el objetivo inicial presupuestado en su gestación: **¡vía única e indiscutible del progreso de la humanidad!**

Capra en el abordaje de esta temática de las redes del capitalismo global pretende demostrar que el desarrollo de la Globalización ha sido consecuencia de un proceso similar al característico de las organizaciones humanas: la interrelación entre estructuras diseñadas y estructuras emergentes (Capra, 2003; p.174). Para este cometido inicia su argumentación por algunos procesos evolutivos de la tecnología de la información, centrándose específicamente en los ordenadores, la microelectrónica y las telecomunicaciones; nos presenta una semblanza del auge actual del capitalismo global apoyándose en los trabajos de sociólogos y estudiosos de gran talante académico como Manuel Castells, concluyendo en la emergencia de un nuevo capitalismo diferente al de la Revolución Industrial, caracterizado por tres aspectos fundamentales: 1) actividades económicas globales; 2) el epicentro de la competitividad y la productividad lo es la innovación; y 3) la generación del conocimiento y el procesamiento de la información está estructurado en torno a redes de flujos financieros

Continúa por este recorrido con el surgimiento de la nueva economía haciéndonos claridad de trabajar en tiempo real y a velocidades vertiginosas por medio de las redes financieras globales; la complejidad y turbulencia que

⁷² Manuel Castells sociólogo español, dedicado su vida entera al estudio de las tecnologías y su impacto en la llamada sociedad de la información, de prolífica producción escrita, nos comenta al respecto de la **“Globalización”** y de la búsqueda de sentido de sus amplios y nutridos debates suscitados, que debería empezarse: **[...] por definir la globalización misma. Se trata de un proceso objetivo, no de una ideología, aunque haya sido utilizada por la ideología neoliberal como argumento para pretenderse como la única racionalidad posible. Y es un proceso multidimensional, no sólo económico.**

Anthony Giddens, en el artículo **Estamos en un proceso de reconstrucción del Estado nacional**, publicado en el 2000 por el Diario ABC, el martes 2 de Mayo, en la pagina 49, nos recuerda que el concepto de globalización **“es sorprendentemente joven. La gente piensa que como todo mundo habla de ello, se trata de algo muy antiguo, pero no es cierto. Un rasgo de la globalización es la misma globalización del concepto [...] Hace diez años no se conocía la palabra”**.

caracterizan al proceso de globalización económica; el mercado global como la característica predominante cuyo valor primordial, en términos de Castells (2000) es “**el hacer dinero por el dinero**”, excluyendo cualquier otro tipo de valor humano, para finalmente ilustrarnos sobre los impactos social, ecológico, y de las transformaciones del poder y de la cultura.

Gracias a la síntesis de Capra enunciada en los dos párrafos anteriores, nos es posible emitir las siguientes observaciones:

- 1) **El ámbito ecológico plantea a la humanidad un reto de magnas proporciones a ser abordado en el acto. La actitud de las instituciones sociales y sus principios en un altísimo porcentaje operan en función de la rentabilidad económica, por encima de cualquier otro valor humano. Objetivos económicos que no salvaguardan la vida, sino que por el contrario la destruyen.**
- 2) **El proceso de globalización mediado por el desarrollo de las tecnologías y la sociedad de la información, ha generado en los empresarios una loca y desenfrenada carrera en el no perder. Pero a su vez algunas –muy pocas por cierto-, han entendido su responsabilidad social, en la que está implícita su deber de conservación ecológica para con el planeta y todo tipo de sistema vivo.**
- 3) **La ambición desmesurada del capitalismo global ha modificado y afectado las estructuras del añejo capitalismo, los que de igual manera a los sistemas vivos por exceso de energía, tienen la tendencia a colapsar. Situación que conlleva a las nuevas economías a la autogénesis de novedades emergentes y a nuevos diseños enmarcados en el paradigma ecológico.**

Podemos observar en este capítulo del libro, como el entramado teórico orquestado por Capra a través del diálogo con los pensadores citados, y de sus propias conceptualizaciones, en aras de explicitar y demostrar el desarrollo de la globalización a través de similitudes con los sistemas de las organizaciones humanas, ha sido logrado. Aún más llegando a trascender de los sistemas vivos a los sociales, en virtud de percibirse rasgos de las características definitorias de la vida y el último elemento incorporado en aras de establecer los nexos entre la nueva concepción de la vida y el ámbito social: **¡Patrón, Estructura, Proceso, y Significado!**

4.3 DE LA BIOTECNOLOGIA

La biotecnología definida por primera vez en palabras del ingeniero agrónomo húngaro Karl Ereky en 1919 como: “**La ciencia de los métodos que permiten la obtención de productos a partir de materia prima, mediante la intervención de organismos vivos**”, ha sido redefinida en más de una ocasión como producto de la inusitada difusión de las técnicas de manipulación genética, muy especialmente tendiente a remplazar el fragmento “**intervención de organismos vivos**”, por “**empleo de procesos celulares y moleculares**”. Sin embargo la manipulación genética, no es la única rama de

la biotecnología, pues ella hoy por hoy abarca una amplia área del conocimiento que surge de la ciencia básica -biología molecular, microbiología, biología celular, genética, etc.-, de la ciencia aplicada –técnicas inmunológicas y bioquímicas, así como técnicas basadas en la física y la electrónica-, y de otras tecnologías –fermentaciones, separaciones, purificaciones, informática, robótica y control de procesos- Se trata de una red compleja de conocimientos en donde la ciencia y la tecnología se entrelazan y complementan.⁷³ En síntesis, a inicios del siglo XXI, se puede hablar no solamente de una revolución tecnológica de la información sino también de una verdadera **¡“Revolución Biotecnológica”!**

La cara amable del desarrollo de la biotecnología o la llamada Revolución Biotecnológica de los años 70 hasta nuestros días, nos muestra una intencionalidad muy sana para con la humanidad y el planeta. A este conjunto pertenecen, entre muchas: la descifración del mapa genético de varias especies; la biología molecular desarrolla y aplica técnicas para la modificación, multiplicación y recombinación de genes dando origen a plantas y especies genéticamente modificables. Todas ellas dinamizadas por principios en cierta medida altruistas, encaminadas a erradicar el flagelo del hambre en la población humana, mediadas inicialmente por intereses científicos como el lograr mayor resistencia al frío de algunas especies vivas –vegetales y animales-, lograr al inmunidad frente a algunas plagas; características todas necesarias para lograr en las áreas pecuarias un aumento en la productividad.

Pero ¿se han mantenido esas sanas intencionalidades que dinamizaron en sus inicios la Revolución Biotecnológica? ¿Todos estos procesos tanto en lo científico como lo humano han estado mediados por la ética, la solidaridad y el desinterés económico? De la amplia gama de cuestionamientos implícitos alrededor de esta temática, nos detendremos en estos dos; haciendo claridad sobre la imposibilidad de lograr en unos pocos párrafos, unas efectivas y eficientes aproximaciones a sus respuestas, dada la multiplicidad de variables a abordar y que ellos movilizan.

Volviendo a **Las Conexiones Ocultas** y dejándonos guiar por ella, encontramos unas certeras aproximaciones a las respuestas de las anteriores indagaciones, en lo que al azote del hambre sobre la faz de la tierra concierne. **¡He aquí la cara no amable de la Revolución Biotecnológica!** Dejemos pues que sea Capra apoyado en Simss (1999) y Altieri (2000), quien nos brinde una muy general aproximación a las respuestas de las preguntas planteadas, en la que ubica a la biotecnología ante un necesario encuentro dialógico disciplinar:

[...] el argumento de que la biotecnología es necesaria para erradicar el hambre es muy poco imaginativo. Las causas del hambre en el mundo no tienen nada que ver con la producción de alimentos, sino con la pobreza, con las desigualdades y con la falta de acceso a los alimentos y a la tierra. La gente pasa hambre porque los medios de producción y distribución de alimentos están controlados por los ricos y los poderosos: el problema del hambre en el mundo no es técnico, sino político. Cuando los ejecutivos del agronegocio aseguran que el hambre va a persistir hasta que sean aplicadas sus biotecnologías más novedosas, Miguel Altieri señala que ignoran las realidades sociales y políticas. “Si no se tratan las causas

⁷³ Véase, **Biotecnología** de María Antonia Muñoz de Malajovich, Editorial Universidad Nacional de Quilmes, Argentina..

fundamentales”, les responde, “el hambre persistirá, sean cuales fueren las tecnologías empleadas.

En conclusión, cada vez es más patente que la biotecnología está llegando a una encrucijada que es a un tiempo científica, filosófica y política. (Capra, 2003; pp. 242-263).

4.4 DE LA GLOBALIZACIÓN Y EL MEDIO AMBIENTE

Ahora bien, el juego metafóricamente hablando hace varias décadas empezó, la suerte está echada –parafraseando a Julio Cesar al cruzar el Rubicón- y las cartas están sobre la mesa. **¿Será qué seguimos el mismo juego y con las mismas cartas?** ¿Pero cuál juego, cuáles cartas y qué está en juego? Del juego en el que participamos todos beneficiándonos o perjudicándonos, la globalización y la aplicación de sus políticas, con sus nefastos efectos en el ambiente; de qué está en juego, nada más ni nada menos, que nuestra dignidad social, política, económica y ante todo ecológica, como habitantes percederos y de coexistencia temporal no ilimitada en el planeta tierra; y de cuáles cartas, la multiplicidad de variables inscritas en una globalización mal diseñada e intencionalmente aplicada por quienes ostentan el poder (**G-7, BM, FMI y OMC, entre otras**).

El panorama actual del mundo ambientalmente hablando es deplorable⁷⁴ y sombrío hacia el futuro, teniéndose en cuenta mucho más aún lo que se cierne sobre él. Urge pues, un rediseño de la causa principal de este estado: la globalización. Rediseño posible según Castells en la medida de ser la globalización un proceso intencionado, más no una ideología –sin desconocer en ella la presencia de un altísimo componente ideológico-, dicho de otra manera, el juego debe cambiar y evolucionar en sus intencionalidades.

Con qué cartas se debe iniciar el rediseño de la globalización **¡ellas ya están sobre la mesa!** y uno de los ases a jugarse lo constituye los valores de la dignidad humana y de la sostenibilidad reseñados en la **Coalición de Seattle** de 1999. Símbolo de la resistencia mundial globalizada y en torno a la cual se ha formado una impresionante coalición global de ONG; como base ética para la remodelación de la globalización:

En Enero de 2001 la Coalición de Seattle celebró el primer Foro Social Mundial en Porto Alegre, Brasil. Diseñado como contrapunto al Foro Económico Mundial de Davos, Suiza [...] Por primera vez la Coalición de Seattle había convocado a sus miembros no para protestar, sino para dar el siguiente paso y debatir sobre escenarios alternativos, de acuerdo con el lema oficial del Foro “Otro mundo es posible”. Como informó The Guardián: “Estaba presente un sentimiento tangible de emergencia global de un movimiento compuesto por una asombrosa diversidad de edades, tradiciones políticas, experiencia práctica y circunstancias culturales” (Capra, 2003: pp. 275-276).

La Coalición de Seattle es la máxima expresión de un movimiento político típico de nuestra Era de la Información, La Sociedad Civil, con objetivos claros hacia un rediseño de la globalización, enmarcado prioritariamente entre

⁷⁴ Situación ya reseñada en la parte primera del trabajo, sección 2.1.3, denominada Aportes de la ecología a la t.g.s

otros aspectos: en una descentralización de los centros de poder; de sus fundamentos políticos; y de las practicas de la globalización. La emergencia de esta sociedad es causa reciproca a dos fenómenos: el primero las facilidades y las grandes velocidades de comunicación global; y el segundo, al declive de la soberanía, de la autoridad y la legitimación de la nación-estado.

¡Se terminaron las cartas ¿ya no quedan por jugar?! Pues no, quedan tres cartas de suma importancia en los procesos de regeneración de la globalización y muy probablemente con ellas en juego, se aportará significativamente para ganar la partida: la Sostenibilidad⁷⁵, la Ecoalfabetización y el Ecodiseño.

La Sostenibilidad principio ambiental de componentes ecológicos, económicos y sociales, de esencial protagonismo a jugar entre los valores que conforman los cimientos sobre los cuales gestar el rediseño de la globalización. Concepto introducido a principios de los ochenta por Léster Brown, definiendo una sociedad Sostenible como aquella que fuera capaz de satisfacer sus necesidades sin comprometer las oportunidades de las generaciones venideras (Capra, 2003; pp. 290-291).

¿Pero cómo hacer operativa la Sostenibilidad? Para nuestra metáfora, cómo hacerla jugar. En esta instancia del juego entra en escena La Ecoalfabetización a cumplir un rol fundamental en lo que aspectos formativos a nivel general corresponde. Es prioritario iniciar, consolidar y aplicar procesos formativos en los seis principios fundamentales de la ecología y en especial de la Ecología Profunda en la perspectiva de la Sostenibilidad del planeta –redes, ciclos, energía solar, asociación, diversidad, y equilibrio dinámico-, no solamente para el sector profesológico ubicado en cualquier tipo de dirección de cualquier ente publico y privado, sino, para las nuevas generaciones desde el seno del hogar hasta la escuela en todos sus niveles. **¡Gran reto para la educación contemporánea y futura!**

¡Juega la última carta! El Ecodiseño. Entendido en términos generales como la incorporación sistemática de aspectos medioambientales en el diseño de los productos, siendo su objetivo el reducir su eventual impacto negativo en el medio ambiente a lo largo de todo su ciclo de vida. Regido por su primer principio “residuo equivale a recurso” exige a la industria en su producción y en el manejo de materiales manufacturados a ser responsables y coherentes con el paradigma ecológico. En hora buena la humanidad ya está viviendo experiencias como el programa Zero Emissions Research and Initiatives (ZERI). Programa industrial de aprovechamientos de residuos que trasciende el tradicional reciclaje, y se erige en cierta medida como respuesta a las exigencias ecológicas y medioambientalistas del planeta, en este momento crucial de la humanidad.

⁷⁵ El termino Sostenibilidad es muy añejo. En el artículo, producto de su investigación en historia medioambiental, *Historia de la Sostenibilidad. Un concepto medioambiental en la historia de Europa central (1000-2006)*, de Bernd Marquardt, profesor de la Universidad Nacional de Bogota Colombia, nos ilustra sobre la aparición de la palabra Sostenibilidad “**al estudiar la historia medioambiental sorprende la antigüedad del concepto sostenibilidad. Su origen se encuentra en el concepto “nachhaltigkeit” del jurista alemán Hans Carlowitz (1645-1714), quien desarrolló en 1713 una teoría sobre la utilización óptima de los bosques, que fueron las fuentes de energía para la protoindustria de hierro y plata, Planteó que el volumen de la producción de esta industria no podía ser superior a la velocidad de reproducción de los bosques. Carlowitz, sin embargo, fue el creador del termino, pero no del concepto, que fue muy común en la época medieval.**”

¿Terminó el juego? ¡En verdad que no! Vuelve y empieza y debe jugarse con las cartas efectivas. De lo contrario, sería un juego muy extraño, en razón de sus resultados no corresponder a eventos probabilístico, pues nos es posible inferir sus resultados, los que podemos sintetizar en un apocalíptico fin de la vida en el planeta.

5.0 LAS CONEXIONES OCULTAS Y LA EDUCACIÓN

Para la educación de la humanidad en todos los niveles, el programa de investigación de Fritjof Capra, magistralmente sistematizado y sintetizado en **Las Conexiones Ocultas** marca un reto de magnas proporciones. Los procesos formativos y educacionales han sido para el gestor del paradigma ecológico una de sus mayores preocupaciones, en aras de consolidar comunidades sostenibles como valor agregado de la implementación de una pedagogía para la vida sostenible. Ya en el tema de la ecoalfabetización, nos hacia un breve bosquejo de la actividad didáctica de algunas instituciones que han empezado a desarrollar instancias curriculares, con claras directrices hacia la aprehensión por parte del estudiantado de los principios básicos de la ecología:

Este nuevo conocimiento que es sabiduría ancestral, comienza a enseñarse en una red creciente de escuelas de California y se extiende también a diversas partes del mundo. En la educación superior se están produciendo esfuerzos parecidos, liderados por Second Nature (www.secondnature.org), organización educativa de Boston, que colabora con numerosas universidades para convertir la educación para la sostenibilidad en parte integrante de la vida del campus.

Por otro lado la alfabetización ecológica está siendo transmitida y constantemente mejorada en asambleas informales y por una serie de nuevas instituciones de aprendizaje que emergen de la nueva sociedad civil global. El Schumacher College [...] ubicado en el condado de Devon, en el suroeste de Inglaterra, constituye un ejemplo sobresaliente de esa clase de instituciones. Se trata de un centro de estudios ecológicos con raíces filosóficas y espirituales en la ecología profunda [...] (Capra, 2003; p.293).

Capra en el artículo **Ecología y Sostenibilidad. La condición humana en la alborada del siglo XXI. Prospectos y Esperanzas**, trasciende en su pensamiento pedagógico y ya nos habla de La Ecoilustración como un paso más adelante de la formación en los principios ecológicos necesarios para lograr constituir por el hombre comunidades Sustentables:

El primer paso en esta tarea, naturalmente debe ser el hacerse “ecológicamente ilustrado”, es decir, entender los principios de organización que los ecosistemas han desarrollado para sostener la trama de la vida. En el nuevo siglo, la ilustración etológica será una habilidad imprescindible para los políticos, líderes empresariales y profesionales en todas las esferas. Más aún, será imprescindible para la supervivencia de toda la humanidad, y por lo tanto, será el componente más importante de la educación a todos los niveles –desde las escuelas, hasta los institutos

superiores y las universidades, y en la educación y el entrenamiento diario de los profesionales.

En el centro para la Ecoilustración (www.ecoliteracy.org), nos concentramos en las escuelas. Nuestra misión es promover la experiencia y comprensión del mundo natural en la educación primaria y secundaria. Ser ecológicamente ilustrado, o “ecoilustrado”, significa desde nuestro punto de vista, comprender los principios básicos de la ecología y ser capaces de materializarlos en la vida diaria de las comunidades humanas. En particular, creemos que los principios de ecología debieran ser los principios guía para crear comunidades de aprendizaje sostenible. En otras palabras, la Ecoilustración ofrece un marco ecológico para la reforma educativa.

6.0 CONCLUSIONES

Son muchas las conclusiones a emitir del anterior recorrido bibliográfico por la fundamentación teórica del paradigma ecológico y Las Conexiones Ocultas – sin desconocer sus aplicaciones-, reiterando una vez más de concebirse en este escrito de ser ella la socialización de su programa de investigación magistralmente sintetizada, sumándosele una mayor prestancia argumentativa y más finamente tejida por el físico austriaco. Probablemente se escapen algunos aspectos en esta sección final del trabajo, ofreciéndoseles las más sinceras excusas al lector por algún tipo de olvido, y aprovechando esta posible falencia a ser convertida en una invitación muy cordial a la realización de sus propias conclusiones. Aclarado lo anterior y sin más preámbulos, permítase enunciar los siguientes aspectos, haciéndose énfasis en el tratar de establecer relaciones con el campo de la educación:

La ruptura al enquistamiento del paradigma cartesiano en la ciencia contemporánea y en todas las actividades de los procesos formativos de la humanidad, es más que una exigencia, es una realidad insoslayable. La pedagogía a implementar en todos los ámbitos de formación de la humanidad exige nuevas maneras de lectura a las múltiples problemáticas de tipo ecológico, con sus componentes de índole social, económica y político.

Como seres sociales emocionales y amorosos, inmersos en un “lenguaje” constante en términos de Maturana, propender por la instauración de la Pedagogía sistémica y crítica fundamentada en los principios de la ecología profunda en todas las instituciones educativas públicas y privadas del planeta.

Propiciar espacios dialógicos de reflexión y de construcción en los componentes curriculares, didácticos y de evaluación en la educación de la humanidad, mediados por la flexibilización, dando apertura al pensamiento emocional, creativo, paralelo, flexible, en suma al ecológico, en pos de gestar en el educando de la contemporaneidad y de las generaciones futuras la aprehensión del nuevo paradigma de la vida, en aras de la justicia social, la inclusión, y el comprenderse como parte integral de un todo llamado tierra.

No obstante, reconocerse la existencia de criterios opuestos por algunos estudiosos al programa de investigación de Fritjof Capra y la comunidad inscrita en esta novedosa postura teórica de la concepción de la vida y, el no ser la educación la panacea que de solución total al amplísimo

espectro de problemas ocasionados por una globalización mal diseñada e intencionalmente aplicada, desconociéndose los valores de la dignidad humana; también es cierto que desde la educación se puede aportar en un altísimo porcentaje a la solución de los mismos. En este sentido y en este escenario emerge el desarrollo pedagógico de Capra en Pro del logro de comunidades ecológicamente sostenibles, como un acicate para la transformación y la innovación de las estructuras educativas en el mundo.

BIBLIOGRAFIA

Afanisiev, Víctor. (1996) *Dirección científica de la Sociedad*. **Academia, progreso, Moscú.**

Agassi, Evandro. (1996). *El bien, el mal y la ciencia*. **Técnos, Madrid.**

Aladro, Eva (2005). En Rev: *Cuadernos de Información y Comunicación*. **ISSN: 1135 – 7991.**

Árdila, R. (1978). *Futurum Drei*. **Munchen, Alemania**

_____. (1979). *Walden dos y Walden tres*. **Barcelona: Editorial CEAC.**

_____. (1990). *Walden Three*. **New York: Carlton Press.**

Ashby, William Ross. (1997). *Introducción a la cibernética*. **Nueva Visión. Buenos Aires.**

Ávila Guzmán, Xavier I., 1998, “De la cibernética a la organización comunicante”, en Revista Electrónica *Razón y Palabra*, Suplemento Especial dedicado a “La comunicación corporativa”, **Año 3, Enero–Marzo 1998. Artículo en línea, disponible en <http://www.cem.itesm.mx/dacs/publicaciones/logos/anteriores/supesp/cibernetica.htm> (Fecha de consulta: diciembre 2008).**

Ballin, D. (1989). *El concepto de la conciencia*. **México D.F, Fondo de Cultura Económica.**

Bertalanffy, Ludwig Von. *General System Theory*, Brazillier, Nueva York, 1968

_____. (1974). *Robots, hombres y mentes: la psicología en el mundo moderno*. **Guadarrama, Madrid.**

Bickerton, D. (1990): *Language and Species*. **Chicago: University of Chicago Press.** (Trad. Esp. *Lenguaje y especies*, **Madrid, Alianza Universidad, 1994).**

Bohm, David. *La totalidad y el orden implicado*. **Editorial Kairós, Barcelona.**

1992.

Capra, Fritjof. *El tao de la física*. Editorial Humanitas, S. A. Barcelona, 1975.

_____. *La trama de la vida*. Editorial Anagrama, Barcelona, 2000.

_____. (2003). *Las conexiones ocultas. Implicaciones sociales, medioambientales, económicas y biológicas de una nueva visión del mundo*. Nueva York: Anagrama.

Cassirer, E. *Antropología filosófica*, México, Fondo de cultura Económica, 1983.

Castells, Manuel. *Materials and exploration theory of network Society*, *British Journal of sociology*, Vol.51, num 1, Enero-Marzo 2000.

Clements, F.E. (1916). *Plant succession: AN analysis of the development vegetation*. Carnegie institution of Washington, publication 242, Washington, DC., USA.

Devall, Bill y Sessions, George. *Deep ecology: living as if nature mattered*. Salt Lake City: Peregrine Smith Books, 1985, p. 70.

Ehrenfels, Von Christian, *Uber Gestaltqualitaten*, 1890; reeditado en Weinhandl. (1960).

Ferrer, M. (2007). *Fundamentos religiosos del pensamiento ecologista*. Diario ABC del 25 de Septiembre.

Ferguson, Marilyn. *La conspiración de Acuario: transformaciones personales y sociales en este fin de siglo*. 5ta edición, Editorial Kairós, Barcelona, 1994.

Foerster, Heinz Von, (1991), *Semillas de la Cibernética*, Barcelona: Gedisa.

Herrera, C.M. (2008). *Glosario irónico de eufemismos que empiezan por "re"*. Qercus 271: 6-7.

Hilgard, E.R Y Bower, G.H. (1973). *Teorías del Aprendizaje*, México: Editorial Trillas.

Jackson, Don. (1977). *El problema de la homeostasis de la familia*. En *Comunicación, Familia y Matrimonio*. D. Jackson. Nueva Visión. Buenos Aires.

Jutoran, Sara Beatriz. (1994). *El proceso de las ideas sistémico-cibernéticas*. *Sistemas familiares* 10 (1). Buenos Aires.

Haeckel, Ernst. (1866). *Gennerelle Morphologie der Organismen: Allgemeine Grundzuge der organischen Forme-Wissenschaft, mechanisch begrundet durch die von Charles Darwin reformirte Descendez-Theorie*. George Reimer. Berlin, Germany.

Haraway, Donna Jeanne. *Crystals, Fabrics and Fields: Metaphors of Organicism in Twentieth-Century Developmental Biology*, **Yale University Press, New Haven, 1976.**

Heisenberg, Werner. (1971). *Physics and Beyond*. **Harper & Row. New York.**

Icfes, Unesco. *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. **Corporación para el desarrollo complejo. Bogota. 2002.**

Kuhn, Tomás. (1997). *La estructura de las revoluciones Científicas*, **Madrid, Fondo de cultura Económica.**

Kurt, Koffka (1973). *Principios de la Psicología de la Forma*. **Buenos Aires, Paidós.**

Maffesoli Michel. *Elogio de la razón sensible: una visión intuitiva del mundo contemporáneo*. **Ediciones Paidós Ibérica, S.A., Barcelona, 1997.**

Foerster, Heinz Von, 1991, *Semillas de la Cibernética*, **Barcelona: Gedisa.**

McGinn, C. (1991). *The Problem of Consciousness*. **Oxford: Blackwell.**

Maturana, H.; Varela, F., 1990, *El Árbol del Conocimiento*, **Madrid: Debate.**

Morin, Edgar. *Introducción a la Complejidad*. **primera edición, Gedisa, España, 2001.**

Morowitz, Harold. 1992. *Beginnings of Cellular life*. **University press, PP. 38-41.**

Naess, Arne. "The shallow and the deep, long-range ecology movements." En: "Inquiry" **1973; p. 95-100. Disponible en: [http://www.alamut.com/subj/ideologies/pessimism/Naess_deep Ecology.html](http://www.alamut.com/subj/ideologies/pessimism/Naess_deep_Ecology.html)**

Nagel, T. (2004). *What is it like to be a Bat?* **En J, Heil (Ed.) Philosophy of Mind. A Guide and Anthology (pp. 528-238). Oxford: Oxford University Press.**

Lasswell, Harold D. (1985) "Estructura y función de la comunicación en la sociedad.", **en Moragas (ed.), Sociología de la comunicación de masas. II Estructura, Funciones y Efectos. Barcelona. Gustavo Gili. P. 50-68.**

Leopold, Aldo. *A sand county almanac*. **Nueva York: Oxford University Press, 1966, p. 238, citado en SINGER, Peter. Desacralizar la vida humana. Ensayos sobre ética. Madrid: Cátedra, 2003, p. 406. Odum, E.P. (1969). The strategy of ecosystem development. Science.**

Ruiz L, Ramon. 2004. *Historia de la Psicología y sus Aplicaciones*, **México, DF.**

Lovelock, J, E. 2000. *Gaia. A new Look at Life on Earth*. **Oxford University Pres.**

Luisi, Pier Luigi. *Defining the transition to life: Self-Replicating Bounded Structures and Chemical Autopoiesis*, en W, Stein y F. J, Varela (eds), *Thinking about Biology*, Adisson-Wesley, Nueva York, 1993.

Prigogine, Ilya. (1983) *¿Tan sólo una ilusión? Una exploración del caos al orden*, Barcelona, Tusquets, p.24

Ramírez, C.H. (2006). *La Metáfora, un encuentro entre lenguaje, Pensamiento Y experiencia*. En: Rev. *Boletín de Lingüística*. Universidad Central de Venezuela. ISSN: 0798-9709, Venezuela.

Ricklefs, R.E. (1999). *Economía de la naturaleza La. W.H. Freeman and Company, New York. USA.*

Rodríguez, Darío y Marcelo, Arnold. (1991). *Sociedad y Teoría de Sistemas*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.

Ruesch, J., Y Bateson, G. (1965). *Comunicación, la matriz social de la psiquiatría*. Paidós, Buenos Aires.

Shannon, Claude. (1948). *A mathematical theory of communication*. *Bell System Technical Journal*. **27: 379-423, 623-656.**

Skinner, B.F. (1948/1966). *Walden Two*. New York: Macmillan.

_____. (1973). *Walden (one) and Walden Two*. The Thoreau

Thoreau, H.D (1854/1960). *Walden: Or life in the Words*. New York: The New America Library. *Society Bulletin*, **122, 1-3.**

Varela, Francisco. 1990. *Conocer. Las acciones cognitivas: tendencias y perspectivas*. Gedisa, Barcelona.

Vernadsky, Vladimir. (1945). *La biosfera y la noosfera*. (Traducción de american Scientist 1) pp. 205-218 in: Vernadsky, V.1997. *La Biosfera*. Fundación Argentaria, Madrid.

Wiener, N., *Cibernética y Sociedad*. Buenos Aires. Sudamericana, 1969.

Winkin, Y, (1984). *La nueva comunicación, Kairós*. Barcelona.