

# Reflexiones en torno al surgimiento del paradigma sistémico-ecológico y su viabilidad para abordar problemáticas socio-ambientales y territoriales complejas

*Reflections around of eco-systemic paradigm and its viability to address complex socio-environmental and territorial issues*

Herman Barrera Mejía\* e María Eugenia Castro Ramírez\*\*

## Resumen

Los paradigmas de la ciencia son puestos a prueba, por la emergencia ambiental que vive la humanidad. Sin embargo los nuevos discursos, entre ellos el del desarrollo sustentable, no muestran una coherencia con los ámbitos de los actores que los utilizan y tampoco cuestionan al sistema económico dominante responsable del deterioro ambiental. Se propone, en cambio, que el nuevo paradigma sistémico-ecológico lo constituyen la ecología profunda y el ecodesarrollo, coherentes internamente y con formas de acción concretas para transformar las relaciones sociedad-naturaleza de tipo antropocéntrico, transitando, desde lo local y regional hacia nuevas culturas adaptativas ecocéntricas y participativas.

**Palabras claves:** Teoría ambiental, ciencias sistémicas y de la complejidad y cultura y medio ambiente

## Abstract

The paradigms of science are put on approval, by the environmental emergency that the humanity lives. Nevertheless the new speeches, among them the one of the sustainable development, do not show a coherence with the scopes of the actors use who them and either they do not question to the economic system dominant person in charge of the environmental deterioration. One sets out internally, however, that the new systemic-ecological paradigm constitutes the deep ecology and ecodesarrollo, coherent and with concrete forms of action to transform the relations society-nature of anthropocentric type, journeying, from the regional premises and towards new ecocentric and participating adaptive cultures.

**Key Words:** Environmental theory, systemic and complexity sciences and culture and environment

\*Maestro y Doctorante en Ciencias y Artes para el Diseño, UAM-Xochimilco. herman\_bm@hotmail.com

\*\*Doctora en Urbanismo, UNAM. Docente-investigadora del postgrado en CyAD, UAM-Xochimilco. Investigadora Nacional del SNI-CONACYT. eugeniacastr@me.com

## Introducción

**N**os encontramos ante una crisis socioambiental resultado del modelo socioeconómico capitalista que está llevando a un límite a la naturaleza y paradójicamente al propio desarrollo humano. El actual modo de producción imperante en diversas latitudes del planeta, no sólo ha generado una globalización económica traducida en el intercambio mercantil de productos tecnologías, conocimientos, etc., sino también ha producido problemáticas ambientales a escala planetaria lo cual ha conducido a una nueva conciencia y/o reflexión en torno al tema que ha ido adquiriendo un mayor interés a inicios del siglo XXI.

El surgimiento de una conciencia social en relación al deterioro de la naturaleza por las actividades antrópicas fundamentalmente económico-industrializadas, ha ido permeando en diferentes espacios y orbitas sociales por medio de movimientos y grupos ambientalistas, al grado que el discurso ambiental ha ganado peso no sólo en la

conciencia o subjetividad humana, sino también ha encontrado lugar en las agendas de estados y en organizaciones internacionales. Mediante el uso demagógico del concepto de sustentabilidad, la sociedad ambientalista actual se ve frenada, al entrar en una faceta de incertidumbre ante una noción de desarrollo sustentable poco clara que fortalece y legitima aún más el modelo económico depredador supeditando el cuidado de la naturaleza a las exigencias y necesidades del capital.

En el presente trabajo buscamos profundizar en el paradigma del pensamiento sistémico y su relación intrínseca con la visión ecológica, y específicamente ligarlo a una escuela de pensamiento denominada Ecología profunda, misma que resulta una base teórica de cuestionamiento socioambiental.

Ante la consagración de una visión ambiental moldeada a imagen y semejanza del sistema económico y sus requerimientos, y de un méto-

do analítico con tendencia a descomponer (analizar) en partes, ahondamos en la necesidad de plantear y construir nuevas vías para alcanzar no sólo el desarrollo humano, sino también un nivel socioambiental recíproco por medio de una visión ecológica, partiendo de la idea de que todos los elementos biogeofísicos en el planeta están relacionados de alguna manera entre sí, y no de manera desagregada.

El objetivo esencial de este trabajo, es profundizar y fortalecer la discusión del nuevo paradigma de los sistemas complejos y su afinidad con el surgimiento de la ecología profunda, mismos que conforman una plataforma teórico-metodológica para la explicación de todo tipo de sistemas y fenómenos socioambientales.

De este modo, en la primera parte nos enfocamos a mostrar las carencias y debilidades, así como los problemas metodológicos del pensamiento científico, que han ido generando una nueva manera de comprender las relaciones naturales y de ellas con el campo social e ir construyendo el cambio de paradigma hacia el enfoque sistémico y la complejidad que representa.

En la segunda parte nos adentramos en la epistemología de la ecología profunda, como base de explicación y sustento teórico de una nueva visión que explica las relaciones sociales y ambientales bajo una lógica biocéntrica, en donde todos los organismos vivos tienen el mismo peso e im-

portancia dentro de este sistema global llamado Tierra. Posteriormente pasamos a proponer una alternativa de desarrollo coherente con la posición teórico-metodológica, con un camino propio para nuestros países el ecodesarrollo. Finalmente, presentamos las conclusiones.

## I. Cambio de paradigma

Tomas Khun introdujo la idea de paradigmas y cambios de paradigma. De acuerdo a este autor “existen etapas de acumulación constante de conocimientos, experiencia que se denomina ciencia normal y posteriormente vienen etapas transitorias traducidas en revoluciones científicas donde una idea científicamente establecida y homogéneamente aceptada es cuestionada por otra al grado de ser cambiada (1962: 89)”.

El paradigma científico es una gran bagaje de logros, conceptos, valores, técnicas compartidos por una comunidad científica y utilizados por ese grupo para definir problemas y soluciones legítimas. Capra (1996) destaca que detrás de la teoría científica hay un marco dentro del cual se desarrolla y transforma la ciencia. Este marco, no solo incluye conceptos, sino también valores y técnicas, por lo que el hacer ciencia es parte del paradigma. De este modo confrontar un método científico con otro, puede poner en evidencia nuevos cuestionamientos y formas de entendimiento ligados a nuevas formas de explicación científica de los diversos fenómenos no solo sociales sino ambientales.

De acuerdo a Morín (1990), nos acercamos a una revolución que concierne al gran paradigma de la ciencia occidental atribuida a Descartes. Las fallas, las fisuras, se multiplican en ese paradigma, pero se mantiene. Lo que afecta a un paradigma, es decir, la clave de todo un sistema de pensamiento, afecta a la vez a la ontología, a la metodología, a la epistemología, a la lógica, y en consecuencia, a la práctica, a la sociedad, a la política. La ontología de occidente estaba fundada sobre entidades cerradas, como ser, la sustancia, la identidad, la causalidad (lineal), el sujeto, el objeto. Esas entidades no se comunicaban entre ellas, las oposiciones provocaban la antítesis o la anulación de un concepto por el otro (como sujeto/ objeto); la realidad podía entonces ser englobada mediante ideas claras y distintas. En ese sentido, la metodología científica era reduccionista.

Para Bertalanffy (1951), una revolución científica es definida por la aparición de nuevos esquemas conceptuales o “paradigmas”. Estos ponen en primer plano aspectos que anteriormente no eran vistos o percibidos, o por ventura ni suprimidos, en la ciencia “normal”, es decir la ciencia aceptada y practicada generalmente en el tiempo en cuestión. Hay así un desplazamiento de la problemática advertida e investigada y un cambio en las reglas de la práctica científica. Es comprensible que en tales fases críticas se haga hincapié en el análisis filosófico, no sentido como necesario en períodos de crecimiento de la ciencia “normal”. Las primeras versiones de un nuevo paradigma suelen

ser toscas, resuelven pocos problemas, y las soluciones que dan a éstos distan de ser perfectas. Hay profusión y competencia de teorías, limitada cada una con respecto al número de problemas que cubre y resuelve con elegancia. Sin embargo, el nuevo paradigma abarca nuevos problemas, especialmente los que antes eran rechazados por considerarse metafísicos (Bertalanffy, 1951).

Martínez (1993) destaca que la idea de paradigma vendría a ser una estructura coherente construida por una red de conceptos a través de los cuales ven su campo los científicos, una red de creencias teóricas y metodológicas entrelazadas que permiten la selección, evaluación y crítica de temas, de problemas y métodos, y una red de compromisos entre los miembros de una comunidad científica, todo lo cual implica una definición específica del campo de la ciencia correspondiente, y se expresa en una tradición orgánica de investigación científica.

Antes de entrar en una mayor explicación de paradigma de los sistemas complejos y su consecuente influencia en la ecología, sería congruente hablar brevemente de los contextos históricos científicos que ha ido forjando paulatinamente a este nuevo paradigma vigente hasta nuestros días.

### 1.1. El Mecanicismo Cartesiano

A lo largo de la historia de la biología fue inevitable adentrarse a la dicotomía entre sustancia

(materia, estructura, cantidad) y forma (patrón, orden, cualidad) desde una visión aristotélica. El aspecto biológico resultaba más que una forma, más que una configuración estática de componentes de un todo. La noción de un universo orgánico, viviente y principalmente espiritual regia como explicación de los diversos fenómenos físicos (Capra, 1996; García R., 2006).

Aristóteles creó un sistema formal de lógica y un conjunto de conceptos unificadores que aplicó a las principales disciplinas de su tiempo: biología, física, metafísica, ética y política (Capra, 1996). Esta filosofía agrupó a las ciencias de acuerdo a las facultades del alma que actuaban predominantemente en cada una de ellas, pensamiento occidental que dominó hasta el renacimiento (García R., 2006).

Es en los siglos XVI y XVIII cuando esta visión cambiaría radicalmente, al ser remplazada por la del mundo como máquina, propiciado por los nuevos descubrimientos (Revolución científica: Copérnico, Galileo, Descartes, Bacon y Newton) en física, astronomía y matemáticas (Capra, 1996). Y más recientemente a inicios de siglo XX con una nueva conceptualización y significación de los conceptos básicos de la ciencia: espacio, tiempo, causalidad, materia; a partir de la búsqueda de la unificación de todas las ciencias que condujo a una perspectiva estrictamente reduccionista (Bertalanffy, 1951; García R., 2006).

De acuerdo a Morin, este paradigma científico

basado en un pensamiento analítico, disyuntivo, abstracto y reduccionista (el cual Morin maneja como paradigma de simplificación), controla la aventura del pensamiento occidental desde el siglo XVII, permitiendo enormes progresos en el conocimiento científico y en la reflexión filosófica; sus consecuencias nocivas posteriores no se comienzan a revelar hasta el siglo XX cuando el pensamiento simplificante es incapaz de concebir la conjunción de lo uno y lo múltiple. O unifica abstractamente anulando la diversidad, o por el contrario, yuxtapone la diversidad sin concebir la unidad (Morin, 1990).

La unidad de la ciencia adquiere un aspecto más realista que la simplificación únicamente a la física. Una concepción unitaria del mundo puede basarse no ya en la esperanza de reducir al fin y al cabo todos los niveles de la realidad al de la física, sino mejor en el isomorfismo de las leyes en diferentes campos. Hablando según lo que se ha llamado el modo “formal” (es decir, contemplando las construcciones conceptuales de la ciencia), esto significa uniformidades estructurales en los esquemas que estamos aplicando. En lenguaje “material”, significa que el mundo, o sea la totalidad de los acontecimientos observables, exhibe uniformidades estructurales que se manifiestan por rastros isomorfos de orden en los diferentes niveles o ámbitos. De este modo, no podemos reducir los niveles biológico, del comportamiento y social al nivel más bajo, al de las construcciones y leyes de la física. Podemos, en

cambio, encontrar construcciones y tal vez leyes en los distintos niveles. Posiblemente el modelo del mundo como una gran organización ayude a reforzar el sentido de reverencia hacia lo viviente que hemos perdido, casi totalmente, en las últimas y sangrientas décadas de la historia humana (Bertalanffy, 1951).

Descartes baso su visión de la naturaleza fundamentándose en la división entre dos reinos independientes y separados: mente y materia. El universo material, incluyendo los organismos vivos, constituían una máquina que podía ser enteramente comprendida analizándola en términos de sus partes más pequeñas. Galileo y Newton complementaron la visión mecanicista al sostener que el mundo era como una maquina perfecta gobernada por leyes matemáticas exactas. En la biología, el modelo mecanicista fue utilizado para explicar las funciones del cuerpo como la digestión y el metabolismo, lo cual resulto en fracaso por el desconocimiento -en esa época- de los procesos químicos del cuerpo. A los animales se les veía como maquinas en donde las leyes de la biología y la explicación de sus procesos se reducían a la física y la química (Capra, 1996).

Descartes creo el método científico fundado en el pensamiento analítico, consistente en desmenuzar los fenómenos complejos en partes para comprender, desde las propiedades de estas, el funcionamiento del todo, bajo la creencia de que en cada sistema complejo el comportamiento del todo puede

entenderse completamente desde las propiedades de sus partes, es decir, analizando (Capra, 1996).

La aplicación del procedimiento analítico depende de dos condiciones. La primera es que no existan interacciones entre “partes”, o que sean tan débiles que puedan dejarse a un lado en ciertas investigaciones. Sólo con esta condición es posible “deslindar” las partes -real, lógica y matemáticamente- y luego volverlas a “juntar”. La segunda condición es que las relaciones que describan el comportamiento de las partes sean lineales; sólo entonces queda satisfecha la condición de aditividad, o sea que una ecuación que describa la conducta del total tiene la misma forma que las ecuaciones que describen la conducta de las partes; los procesos parciales pueden ser superpuestos para obtener el proceso total (Bertalanffy, 1951).

De este modo el viejo paradigma mecanicista consiste en una diversa gama de ideas y valores, entre los que podemos citar la visión del universo como un sistema mecánico compuesto de piezas, la del cuerpo humano como una máquina, la de la vida en sociedad como una lucha competitiva por la existencia, la creencia en el progreso material ilimitado a través del crecimiento económico y tecnológico, y no menos importante, la convicción de que una sociedad en la que la mujer está por doquier sometida al hombre, no hace sino seguir las leyes naturales. Todas estas presunciones se han visto seriamente cuestionadas

por los acontecimientos recientes, hasta el punto en que su reconsideración radical está ocurriendo actualmente (Capra, 1996; Leff, 1993).

Para Capra (1996) el enfoque sistémico resulta un nuevo paradigma de la ciencia, es decir, un cambio sustancial en la manera de entender la ciencia y que va en contra del método científico basado en el reduccionismo, en tomar muestras para descomponerlas y analizarlas, yendo en contra de las leyes de la vida y de la naturaleza, en donde todos sus elementos tienen relaciones de interdependencia.

## 1.2. El mecanicismo del siglo XIX

Con el perfeccionamiento del microscopio, se lograron notables avances en la biología. En el siglo XIX, se produjo el surgimiento de la teoría celular, el comienzo de la moderna embriología, el ascenso de la microbiología (Pasteur) y el descubrimiento de las leyes de la herencia genética. En estos hallazgos se retomaron de nuevo al mecanicismo y al reduccionismo para explicar los diversos fenómenos.

Por otro lado, la ciencia de la bioquímica mantenía su progreso y establecía entre los biólogos el firme convencimiento de que todas las propiedades y funciones de los organismos vivos podían eventualmente ser explicadas en los términos de las leyes de la física y la química. No obstante, llevaban dentro de sí las semillas de la nueva

oposición, la escuela conocida como biología organicista u “organicismo” (Capra, 1996).

El organicismo se opone a la reducción de la biología a física y química. Plantea que si bien las leyes de la física y la química se pueden aplicar a los organismos, resultan insuficientes para la plena comprensión del fenómeno de la vida. El comportamiento de un organismo como un todo integrado no puede ser comprendido únicamente desde el estudio de sus partes. Bajo el enfoque sistémico, el todo es más que la suma de sus partes. Los organicistas afirman que el ingrediente adicional es la comprensión de la organización o de las relaciones organizadoras (Capra, 1996).

Bertalanffy sabía que muchos sistemas por su propia naturaleza y definición no son sistemas cerrados. Si separamos un organismo de su ambiente morirá debido a la carencia de agua, oxígeno y alimentos. Los organismos son sistemas abiertos que no pueden sobrevivir sin intercambiar continuamente materia y energía con su ambiente. De este modo, una de las tareas de la biología según Bertalanffy (1951) sería, no solo la de ocuparse del nivel fisicoquímico o molecular, sino de los niveles superiores de organización viva. Cuestionaba que la biología debería ser la encargada de descubrir las leyes de los sistemas biológicos (a todos los niveles de organización). Esta nueva concepción, fecundaría lo que más tarde se conocería como la Teoría General de Sistemas reemplazando el término organismo por en-

tidades organizadas, tales como grupos sociales, personalidad, o ingenios tecnológicos, como se verá a continuación.

### 1.3. El nuevo paradigma de los sistemas complejos

El estudio de los sistemas como tales adquiere notoriedad hasta mediados de siglo XX, cuando se pone de relieve el interés y la necesidad del trabajo interdisciplinar y la existencia de analogías en el funcionamiento de sistemas biológicos y automáticos. Este estudio tomaría relevancia cuando en los años cincuenta, L. Von Bertalanffy propone sus primeros acercamientos de la Teoría de Sistemas, y que ha sido retomada y aplicada como una metodología de investigación en diversas disciplinas, ámbitos y fenómenos complejos.

La aparición de este nuevo paradigma tiene su origen en la incapacidad manifiesta de la ciencia para tratar problemas diversos y que requieren puntos de vista específicos. Para Bertalanffy (1950) el problema de los sistemas es esencialmente el problema de las limitaciones de los procedimientos analíticos en la ciencia.

El enfoque de sistemas aparece para abordar el problema de la complejidad a través de una forma de pensamiento basada en la totalidad, sus propiedades y la interdependencias de los elementos de un sistema que complementa, o nulifica al reduccionismo científico y al método analítico (García R., 2006; Castro, 2009).

El ideal del conocimiento científico clásico era descubrir, un orden de una máquina perfecta (el cosmos), hecha ella misma de micro-elementos (los átomos) diversamente reunidos en objetos y sistemas. Tal conocimiento fundaría su rigor y su operabilidad, necesariamente, sobre la medida y el cálculo; pero la matematización y la formalización han desintegrado, más y más, a los seres y a los existentes por considerar realidades nada más que a las fórmulas y a las ecuaciones que gobiernan a las entidades cuantificadas. De este modo la inteligencia ciega destruye los conjuntos y las totalidades, aísla todos sus objetos de sus ambientes (Morin, 1990).

Así, la visión sistémica aparece como una manera distinta para abordar el problema de un fenómeno social, económico, ambiental o de sus interrelaciones, a través de una forma de pensamiento basada en la totalidad y sus propiedades que complementa y/o trasciende al reduccionismo científico (García R., 2006).

En este mismo sentido, la visión del mundo que emerge de la física moderna se caracteriza por ser orgánica, holística<sup>1</sup> y ecológica, así como se liga a la construcción de conocimiento no aislado, sino interconectado con todas sus causas y sus consecuencias (Martínez, 1993; Capra, 1996; Castro, 2009). Y es precisamente la teoría general de sistemas la que manifiesta la necesidad de romper con esa idea de percibir al mundo y sus organismos como máquinas, sino ha de con-

1. El holismo proviene de la palabra griega holos, que significa todo, entero, total. Es sistémico al resumir por medio de su principio general, que el todo es mayor que la suma de sus partes (Capra, 1996)



cebirse como una unidad indivisible y dinámica cuyos elementos están estrechamente vinculados. El mundo se concibe desde el punto de vista de la interrelación y la interdependencia de sus fenómenos (Martínez, 1993; Castro et. al., 2010).

La palabra sistema se deriva de dos palabras griegas *syn* e *istemi*, que quiere decir “reunir en un todo organizado”. De acuerdo a Bertalanffy (1950) un sistema es un conjunto de unidades en constante interrelación. Para De Saussure (1931) el sistema es una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad. Bunge (1979) define al sistema como un todo complejo cuyas partes o componentes están relacionados de tal modo que el objeto se comporta en ciertos respectos como una unidad y no como un mero conjunto de elementos. Y un sistema concreto es un sistema cuyos componentes son objetos específicos o cosas. Cada uno de los componentes de un sistema concreto influye sobre algunos otros componentes del sistema.

García R. (2006) discierne al sistema como un conjunto (biológico, físico, social) que tiene propiedades heterogéneas y diversas, y su organización que determina su estructura, no es otra cosa que el conjunto de las relaciones entre sus elementos (moléculas, variables, órganos, comunidades, individuos), incluyendo las relaciones entre esas relaciones. Así, un “sistema es

una representación de un recorte de la realidad, conceptualizado como una totalidad organizada (sistematizada) en la cual los elementos no son separables y por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente (García R., 2006: 47)”. Por su parte Castro (et al., 2010) distinguen dos componentes esenciales del sistema: los elementos y las relaciones entre ellos. De este modo, la perspectiva de sistemas permite conocer el conjunto y funcionamiento de los componentes, la manera particular en que están relacionados entre sí, como estas relaciones cambian a través del tiempo, así como la dinámica y funciones que emergen desde su estructura conectiva o relacional y los cambios en la propia estructura.

#### 1.4 La complejidad

La complejidad de un sistema, es parte intrínseca de esta forma de pensamiento. Para Morin “la complejidad es un tejido (*complexus*: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. Así es que la complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, de la ambigüedad, e incertidumbre. De allí la necesidad, para el conocimiento, de poner orden en los fenómenos rechazando el desorden, de descartar lo incierto,

es decir, de seleccionar los elementos de orden y de certidumbre, de quitar ambigüedad, clarificar, distinguir y jerarquizar” (Morin, 1990: 32).

Por otro lado, “la complejidad está asociada a la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación a partir de una disciplina específica” (García R., 2006: 21). El problema de la complejidad surge en las ciencias naturales y sociales, al tratar con un gran número de factores ecológicos, humanos, económicos, tecnológicos fuertemente interconectados. En este caso la dificultad se multiplica por la imposibilidad de llevar a cabo experimentos y por la propia intervención del ser humano como sujeto y como objeto (racional y libre) de la investigación. La mayor parte de los problemas con los que tratan las ciencias sociales son de gestión: organización, planificación, control, resolución de problemas, toma de decisiones, etc.

Morin (1990) menciona que la complejidad se impone ante la imposibilidad de simplificar, surge donde la unidad compleja pierde sus distinciones y claridades en las identidades y causalidades, donde el investigador se abruma ante el objeto de estudio. De acuerdo a García R. (2006) la complejidad de un sistema no está solamente determinada por la heterogeneidad de los elementos que lo componen y que muchas veces esa diversidad es lo que requiere la aproximación de diferentes disciplinas, además una característica determinante de un sistema complejo es la interdefinibilidad y

mutua dependencia de las funciones que cumplen dichos elementos dentro del sistema total.

Mientras que el pensamiento simplificador desintegra la complejidad de lo real, el pensamiento complejo integra lo más posible los modos simplificadores de pensar, pero rechaza las consecuencias mutilantes, reduccionistas, unidimensionales y finalmente cegadoras, de una simplificación que se toma por reflejo de aquello que hubiere de substantivo en la realidad (Morin, 1990).

Así, los sistemas complejos resultan parte de una metodología para los sujetos cognoscentes que requieren investigar a fondo un determinado objeto de estudio por medio de un planteamiento sistémico e interdisciplinario. Los sistemas complejos están constituidos por elementos heterogéneos en interacción, lo cual significa que sus subsistemas pertenecen a los dominios materiales de diversas disciplinas para el estudio de los sistemas vivos, incluso a grandes escalas (García R., 2006; Castro et. al., 2010). De acuerdo a Clayton y Radcliffe (1996) el planeta entero puede ser pensado como un gran y complejo sistema, que a su vez contiene subsistemas complejos tales como los sistemas biológicos, ecológicos, acuáticos, sociales, económicos, etc. Estos subsistemas son sistemas abiertos, mismos que intercambian recursos y energía con sus ambientes.

Por lo tanto, la teoría de los sistemas complejos constituye una propuesta conceptual de las cien-

cias que se dedican a estudiar los problemas de la naturaleza (y que recientemente ha ido permeando en disciplinas sociales y económicas), mediante una metodología de trabajo interdisciplinario, sustentado en un marco conceptual derivado de una plataforma epistemológica compleja.

Asimismo, lo que está en juego es la relación entre el objeto de estudio y las disciplinas a partir de las cuales se hace un determinado estudio. Desde el enfoque complejo, las situaciones o procesos dados en una realidad no se presentan de manera en que puedan ser catalogados por su correspondencia con alguna disciplina en particular. En la cuestión interdisciplinaria, lo que integra a un equipo de este tipo para el estudio de un sistema complejo es un marco conceptual y metodológico común, derivado de una concepción compartida pero siempre tomando en cuenta que son las problemáticas complejas las que nos obligan a la inter y transdisciplinariedad y no por simple voluntarismo (García R., 2006). Al estudiar una problemática compleja bajo el enfoque de sistemas, se construye un lenguaje compartido, lo que no significa apartar el conocimiento especializado de cada uno de los miembros del equipo de investigación, sino que al compartirlo e interpretarlo desde distintas ópticas, se puede lograr un resultado más profundo y consensuado al aplicar la metodología sistémica

En este mismo sentido, el carácter interdisciplinario adquiere relevancia como parte de la investi-

gación de los sistemas complejos. Aunque desde la perspectiva de García R., la interdisciplinariedad se diferencia de la integración disciplinaria por ciertos aspectos: 1) Ninguna investigación particular tiene la capacidad de integrar diferentes disciplinas. Los procesos de integración disciplinaria, han dado lugar a replanteamientos fundamentales que no se limitan a “poner juntos o a separar” los conocimientos diversos; 2) La interdisciplina en una investigación particular no es necesaria, ya que el análisis histórico de la ciencia pone en evidencia que las diferentes disciplinas se van integrando a lo largo de su desarrollo, debido a que la integración disciplinaria es un hecho histórico y una característica del desarrollo científico que no resulta de los acuerdos de un grupo de investigación y que no puede constituir una pretensión metodológica (García R., 2006).

Así, la interdisciplina supone la integración de diferentes enfoques disciplinarios, para lo cual es necesario que cada uno de los miembros de un equipo de investigación sea experto en su propia disciplina lo cual conduce al ámbito multidisciplinario. Para García R. (2006) la diferencia fundamental entre una investigación interdisciplinaria y las llamadas investigaciones de tipo multidisciplinario, se encuentra en el modo de concebir una problemática y en el común denominador que comparten los miembros de un equipo de investigación. Una investigación interdisciplinaria requiere la integración de diferentes enfoques para la delimitación de una problemática.

De ahí que la interdisciplina implique el estudio de problemáticas concebidas como sistemas complejos. De este modo, un sistema complejo no solo requiere de una concepción común entre los miembros del equipo de investigación sobre la problemática general a estudiar, sino también de una base conceptual común y de una concepción compartida de la investigación científica y de sus relaciones con la sociedad. Para Castro (et. al., 2010) la construcción de conocimientos desde la visión interdisciplinaria y el abordar un problema complejo bajo enfoques que intermedían a diferentes disciplinas para el estudio de un fenómeno, requiere no la suma de disciplinas ni de sus interlocutores, sino su integración.

La dinamización de conocimientos por parte de diversas personas con formaciones disciplinarias distintas las cuales se conjuntan mediante la fijación de criterios, acuerdos consensuados que delimiten los alcances de la temática a estudiar, resulta una contraposición a antiguas metodologías aisladas como el método analítico o el reduccionismo científico.

A su vez, los datos observables de una realidad, constituyen el punto de partida de todo conocimiento, así como se dan directamente de la percepción del sujeto cognoscente. La organización de los observables requiere la previa construcción de instrumentos asimiladores de la experiencia, hasta llegar a la construcción de las teorías. De este modo, cuando una investigación se en-

foca en estudiar un determinado fenómeno, pone de manifiesto el uso de diversas teorías, mismas que constituyen un bagaje de conocimiento a partir del cual abordarían el problema.

Asimismo, resulta importante la validación de la interpretación del estado del sistema estudiado, a fin de comprobar que el trabajo efectuado es correcto y evitar, en su caso, la posible propagación de errores a la fase de diseño, por lo que es imprescindible proceder a la validación del mismo. Para ello hay que comprobar los extremos siguientes: la interpretación debe ser consistente y completa. Si esta se plantea como un paso previo para realizar un diseño, habrá que comprobar además que los objetivos propuestos son correctos y realizables (García R., 2006).

Bertalanffy en su Teoría de Sistemas reúne sincréticamente los elementos más diversos: conjunción, confusión, elementos, interrelaciones, etc. Pero apenas exploró el lado de la auto-organización y de la complejidad, misma que es un concepto acuñado por Morin (1990) para describir no solo las profundidades del conocimiento que representa los sistemas para la investigación científica, sino reformula la necesidad de interrelacionar a las disciplinas.

El cambio de pensamiento de las partes al todo (sistémico), resulta también una forma de pensamiento medioambiental. De este modo, se puede interpretar también como el cambio de objetos a

relaciones, lo que a su vez ha derivado en la percepción del mundo viviente como una red (Capra, 1996). Asimismo, destacamos la ambivalencia del concepto sistema, que por un lado concierne al todo y sus partes, pero que por otro lado, creemos que se circunscribe únicamente a ciertas relaciones al interior del sistema (entidad) de manera endógena y queda limitada hacia el exterior desde la visión holística. Ante esta limitante exógena, es que retomamos el concepto ecológico y complejo que soporta una visión holística que visualice no solo la interdependencia de las partes, sino que también englobe su inserción en otros procesos naturales y sociales, es decir sus interconexiones con otros sistemas desde una perspectiva ecológica. Finalmente un sistema complejo, al ser un sistema abierto, es una entidad que entrelaza los conjuntos de elementos bióticos y abióticos que a su vez se encuentran inseparablemente asociados e interrelacionados a diferentes jerarquías, pero que resultan indispensables los unos con los otros, el intercambio de energía e información, las entradas y salidas, para concretar su comprensión.

## **II. Una nueva sensibilidad de la problemática socioambiental**

Nos encontramos ante un panorama socioambiental en riesgo, resultado de un modelo capitalista emanado en una racionalidad económica que está llevando al límite a los sistemas naturales y paradójicamente al propio desarrollo huma-

no. El actual modo de producción imperante en todas las latitudes del planeta no sólo ha generado una globalización económica traducida en el intercambio mercantil de productos tecnologías, conocimientos, etc., sino también ha generado problemáticas ambientales a escala global.

El surgimiento de una conciencia y sensibilidad social en relación al deterioro de la naturaleza por las actividades antrópicas fundamentalmente económico-industrializadas, ha ido permeando en diferentes espacios y orbitas sociales por medio de movimientos y grupos ambientalistas, al grado de que el tema ambiental ha ganado peso no sólo en la conciencia o subjetividad humana, a su vez ha encontrado lugar en las agendas de estados y en organizaciones internacionales.

Aunque mediante el uso demagógico del concepto de sustentabilidad, la sociedad ambientalista se ve frenada al entrar en una faceta de incertidumbre ante una noción de desarrollo sustentable poco clara que fortalece y legitima aún más el modelo económico depredador supeditando el cuidado de la naturaleza a las exigencias y necesidades del capital.

Ante un panorama incierto de un discurso sustentable que ve en el desarrollo económico la clave para mitigar la pobreza y sus efectos sobre la naturaleza, surge una corriente de pensamiento que hace voltear la mirada como una nueva forma de percepción de la relación sociedad naturaleza.

## 2.1. La ecología profunda

El término ecología profunda lo introdujo el filósofo noruego Arne Naess, al señalar la necesidad de trascender las respuestas superficiales existentes hasta entonces hacia los problemas ecológicos y sociales a los que nos enfrentamos.

Este pensamiento ecosófico se puede interpretar como parte de un proceso más amplio que cuestiona los supuestos fundamentales de la sociedad de crecimiento industrial, permitiéndonos una nueva manera de ver la ciencia política, cuidado de la salud, educación, espiritualidad y muchas otras áreas (Naess, 1989). Asimismo, desafía nuestros supuestos bien enraizados respecto de cómo nos vemos a nosotros mismos, desde la perspectiva de sentirnos separados como individuos para entendernos cada vez más como parte de un todo y parte de la tierra. Esto significa incrementar nuestro sentido de pertenencia a la vida y la comprensión de los diversos sistemas vivos.

La escuela de la ecología profunda se ostenta como una base teórica de cuestionamiento socioambiental íntimamente ligada al paradigma que ha tomado fuerza como plataforma teórico metodológica en el abordaje y estudio de diversos fenómenos consistente en la perspectiva de los sistemas complejos.

Naess (1995) distingue una ecología superficial (shallow ecology) y la profunda (deep ecology).

La primera, muestra un enfoque antropocéntrico dirigido a la lucha contra la contaminación y la devastación de recursos, al mismo tiempo que busca mantener la riqueza, comodidad y la salud de las personas en los países desarrollados y emergentes (Naess, 1995; Capra, 1996; Castro, 2009). Bajo esta visión se han cobijado principalmente las clases sociales altas y los grupos de poder, social, económico, político o mediático y sus científicos e intelectuales orgánicos, que se han servido de este enfoque para satisfacer sus intereses particulares, sin tocar la acumulación, soporte del capital.

Dentro de estos grupos encontramos a los llamados prometeos o neoconservadores traducidos en los industriales, iglesia católica, los grupos empresariales etc., que entre sus cuestionamientos a los movimientos sociales ambientales, han respondido que las habilidades humanas y sus tecnologías son factores que pueden resarcir dichas problemáticas. Bajo esta visión antropocéntrica, estos grupos destacan que una solución a la escasez podría ser el aumento o imposición de precios. Si el precio real de un bien aumenta significa que la oferta crecerá con relación a la demanda. Asimismo, insisten en que a largo plazo la gente vivirá más, pues existe evidencia en todas partes del mundo. De acuerdo a ellos, los problemas de los recursos naturales no existen, pues si se necesitan más, se buscarían y se encontrarían (Alfie, 2005).

El problema de la visión antropocéntrica implica que el ser humano se considera un escalón arriba de los demás seres vivos, e indica que el medio natural, las demás formas de vida son importantes por ser una base para el desarrollo del ser humano. Lo cual resulta una visión ideológica y pragmática que defiende que el ser humano es el centro y fin absoluto de la naturaleza (Schoijet, 2008; Castro, 2009). El medio ambiente no está dotado en este caso de un valor intrínseco. Simplemente, se hace evidente que al destruir al ambiente que lo rodea, el hombre se arriesga efectivamente a poner su propia existencia en peligro o, por lo menos, a privarse de las condiciones de una buena calidad de vida sobre esta tierra. En consecuencia, la naturaleza se toma en consideración sólo de modo indirecto, es sólo el entorno, lo que rodea al ser humano, la periferia, el contexto (Ferry, 1992). Asimismo, esta visión se sustenta en la ciencia clásica cartesiana, en donde la superficialidad radica en gran medida, por descomponer y analizar los problemas en partes, bajo un modelo mecánico (Castro, 2009).

El segundo eje, se relaciona con un movimiento ecológico ecocéntrico a largo plazo, en el que se propone un nivel de cuestionamiento “profundo” de los propósitos y los valores de la sociedad, pretendiendo llegar hasta la raíz de los problemas (Naess, 1989; Capra; 1996). Esta visión no separa a los humanos ni a ningún otro ser vivo, “reconoce el valor intrínseco de todos los seres vivos y ve a los humanos como una mera hebra

de la trama de la vida (Capra, 1998: 29)”. Esta nueva aportación sobre un modelo orgánico relacionado en redes que hace alusión a un todo, se traduce en un biosistema en que se interrelacionan todos sus elementos. De este modo, se deja ver un pensamiento no solo holístico, sino ecológico. Esto debido a que se basa en un profundo reconocimiento de lo sistémico de la naturaleza y promueve vías alternativas ecológicas y éticas-culturales en contra de las afectaciones ambientales ocasionadas por el desarrollo industrial (Capra, 1996).

Uno de los discursos esenciales del enfoque ecocéntrico, es el compromiso para mantener la salud del ser humano en equilibrio con los ecosistemas naturales, por lo que se considera a la humanidad como una parte de la naturaleza y no como algo separado de ella. Asimismo, el peso de las ideologías religiosas, a través de la ideología del fijismo<sup>2</sup>, constituye una de las principales barreras epistémicas para la percepción de los diversos problemas ambientales incluido el calentamiento global (Schoijet, 2008). El rechazo a la visión antropocéntrica y del humanismo inherente a la civilización occidental, implica a su vez, el cambio hacia un modelo de desarrollo diferente al neoliberalismo, lo cual se asume como una nueva propuesta en la búsqueda de un universo socioambientalmente democrático (Ferry, 1992).

Así, aparece el ecocentrismo, como corriente de pensamiento ecológica que defiende la pro-

2.El fijismo es la idea errónea de la estabilidad y permanencia de los sistemas naturales (Schoijet, 2008).

tección de la naturaleza frente a las agresiones causadas por los abusos del progreso industrial o el uso irracional de los elementos naturales, mediante un cambio de paradigma consistente en la visión de un modelo orgánico del planeta y sus relaciones biológicas. La ecología profunda declara la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho de que, como individuos y como sociedades, estamos inmersos en (y finalmente dependientes de) los procesos cíclicos de la naturaleza (Naess, 1989).

De este modo, la ecología profunda manifiesta la necesidad de que el ser humano conceda máxima prioridad a la protección del planeta, al medioambiente, a la preservación de los ecosistemas y de las especies en peligro de extinción, dado que todos los seres vivos tienen nichos ecológicos<sup>3</sup> (Maya, 1997).

La ecología profunda, parte de la idea del derecho a la existencia de todas las formas de vida, no solo la humana, independiente de su grado de autodeterminación, lo que denomina igualdad biocéntrica. Esto lo podríamos encontrar en un trabajo de Christopher Stone de 1972: *Should trees have standing? Toward legal rights for natural objects*, donde plantea la idea de ver a la naturaleza como un sujeto de derecho.

En el año de 1970 en Estados Unidos, el servicio de Aguas y Bosques extiende a las empresas Walt Disney un permiso para desarrollar ciertas

actividades de esparcimiento en Mineral King, ante lo cual la asociación Sierra Club, una de las organizaciones de ecologistas más activistas en el mundo, rechaza levantando una queja en contra del proyecto que amenazaba con alterar el equilibrio ecológico en la zona, queja que la Corte rechaza, debido a que los intereses de esta organización ecologista no estaban directamente afectados.

Hubo que apelar, y Stone, emprendió a toda prisa la redacción de un artículo que proponía, según sus propios términos: “de manera totalmente seria, que atribuyamos derechos legales a los bosques, los océanos, los ríos y todos los objetos que llamamos naturales en el medio ambiente, incluso al medio ambiente por entero” (Stone, 1974: 6).

Se trataba de actuar con rapidez para que los jueces pudiesen disponer de un precedente teórico a falta de una jurisprudencia real. Stone planteaba que la queja hecha por Sierra Club (y específicamente el perjuicio causado a este organismo) era un tanto tenue, pero en cambio el que sufrió Mineral King (como reserva natural) lo era. Así, buscaba armar de derechos a la reserva natural con la finalidad de poder lograr que la Corte considerara al parque como persona jurídica (de la misma manera en que lo son las empresas) de este modo, la noción de una naturaleza con derechos podría efectuar una diferencia operativa considerable ante la corte. Con este propósito, Stone define lo que se requiere para decir de

3. Dentro del ecosistema cada una de las especies está atada a la estructura general, a través de un nicho ecológico, como función que ejerce dentro del conjunto (Maya, 1997).



un ser que es: portador de derechos legales. 1) que ese ser pueda entablar acciones jurídicas a su favor; 2) que en un proceso hipotético la Corte pueda tomar en cuenta la idea de un daño o un perjuicio causado a ese mismo ser (y no, por ejemplo, a su dueño); y 3) que la reparación eventual lo beneficie directamente (Ferry, 1992). La decisión final del juicio fue, que de los nueve jueces que componían la Corte, cuatro votaron en contra del argumento de Stone, dos se abstuvieron, pero tres votaron a favor.

Esto permite comprobar a qué grado las tesis de la ecología profunda son potencialmente válidas, visión emanada de un biocentrismo que esgrime al sujeto de derecho como una base ética-jurídica y ecológica para cualquier organismo vivo (Ferry, 1992). Cuando esta profunda percepción ecológica se vuelve parte de nuestra vida cotidiana, emerge un sistema ético radicalmente nuevo (Capra, 1996). De este modo, la ecología profunda destaca la necesidad de cuestionar de manera más profunda el viejo paradigma desarrollista, materialista, científico, industrializado, y sus modelos de vida (Alfie, 2005).

### 2.3. Desarrollo sustentable o ecodesarrollo

La noción de sustentabilidad se ha ido divulgando y vulgarizando, surgiendo así las discordancias y contradicciones de su discurso, quedando de manifiesto la dificultad para alcanzar acuerdos internacionales sobre los instrumen-

tos jurídicos para el camino hacia la sustentabilidad. Y en el trasfondo de los posibles acuerdos están en juego diversos mecanismos y estrategias diseñadas desde los países más poderosos del orbe con la idea de preservar sus actuales intereses, y uno de vital importancia es la base natural (recursos naturales) que hace posible el funcionamiento de este sistema económico depredador (Leff, 1993; Alfie, 2005; Schoijet, 2008; Castro, et. al., 2010).

Así, los problemas de sustentabilidad que en un principio se asociaban casi de manera exclusiva a aspectos relacionados con el deterioro del ambiente natural, se han ido ampliando y adecuando a otras dimensiones sobre todo a aspectos sociales y económicos. Ahora en la fase neoliberal en la que nos encontramos, el discurso de la sustentabilidad permea en la economía desapareciendo aquel respeto a la naturaleza y dándole una significación (o calificativo) a la naturaleza como parte de un capital más, un capital natural, bajo una visión ecológico-económica.

De este modo, el desarrollo sustentable pretende estimular el desarrollo humano, sus posibilidades de crecimiento y auge económico, mediante un uso racional de la naturaleza (y como ya se ha comentado resulta muy ambicioso, utópico e irreal), aprovechando las instancias técnicas y científicas, y teniendo en cuenta los valores, criterios y normas de la población (Alfie, 2005).

Comenzamos el nuevo milenio con hechos concretos que contradicen el discurso de la sustentabilidad en el mundo global como la desregulación de la protección ambiental y la destrucción de los modos de vida ecológicamente sostenibles de comunidades indígenas, agrícolas, tribales, pastorales y artesanas de países del sur del planeta, en donde sus poblaciones se convierten en nuevos refugiados del mundo. La destrucción, desviación y apropiación de sus ecosistemas para extraer recursos naturales o arrojar residuos genera una carga desproporcionada para los pobres (Shiva, 2001).

El capital que dice que actúa ambientalmente, está apropiándose de los territorios que ancestralmente han sido de comunidades indígenas, campesinas que por su cosmogonía y cultura, han sido respetuosas del medio ambiente, por considerarse parte de mismo y parte de la vida natural, los cuales han empleado formas tradicionales de apropiación de los recursos naturales (donde encontramos formas de organización comunitarias, como el tequio, la minga, la diversificación de los cultivos y de técnicas tradicionales donde dejan descansar a tierra, entre otras) o los cuidadores de los boques, hoy amenazados por los talamontes asociados a las grandes agroindustrias o de explotación maderera, las grandes mineras trasnacionales y nacionales, la industria ecoturística, las trasnacionales de la industria eólica, las grandes hidroeléctricas, entre otras, cuyo propósito es sustituir los me-

canismos económicos del intercambio desigual entre materias primas y tecnologías entre países subdesarrollados y desarrollados respectivamente, con nuevas estrategias que legitiman la apropiación económica de la naturaleza a partir de los derechos de propiedad privada e intelectual (Leff, 1993). Así, para el desarrollo del capitalismo, la apropiación de los recursos naturales, es decir del agua, la tierra, la selva “supone entonces no solo la adquisición de un espacio para la extensión del modo capitalista de producción, sino también quitarle el mismo espacio a la comunidad indígena autosuficiente, a la que se convierte en un proletariado o subproletariado (Schoijet, 1992: 38)”, generando en muchos de los casos, procesos de ecocidio y etnocidio.

Esta visión ambientalista propuesta desde la cumbre de Estocolmo que se concreta con el informe Brundtland que formula el concepto de desarrollo sustentable no pasa de ser una manifestación de hipocresía o ingenuidad, ya que la idea de que únicamente con el crecimiento económico se logra disminuir o eliminar la pobreza es una falacia, debido a que la tendencia más profunda del capitalismo, incluso cuando se presenta bajo un ropaje populista, lleva a un crecimiento con desigualdad, que produce riqueza sólo para sectores privilegiados (Schoijet, 2008).

El capitalismo global y su concepción del desarrollo sustentable, mantiene desde los 70 hasta nuestros días el “Sofisma de Estocolmo” que

consiste en considerar a la pobreza como un estado original previo al desarrollo. Marx demostró que la riqueza dentro del “desarrollo moderno” es necesariamente un proceso de acumulación desigual y sólo con base en la desigualdad puede darse la acumulación. En este sistema la riqueza engendra a la pobreza y el desarrollo al subdesarrollo. (Maya, 1997). Así que no hay coherencia entre los objetivos del capital y el discurso de la sustentabilidad.

Lo anterior nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta ¿por qué seguir el mismo camino al desarrollo que ha engendrado desigualdad e inequidad y destrucción ambiental y cuyo soporte discursivo es el denominado desarrollo sustentable?

Por todo lo expuesto, nosotros proponemos al ecodesarrollo como una alternativa al desarrollo sustentable y al sistema capitalista dominante. Pero ¿qué es el ecodesarrollo? Maurice Strong (PNUMA) e Ignacy Sachs (científico), desde los 70, lo definían como el desarrollo posible dentro de las condiciones ecológicas, culturales, económicas y de desarrollo tecnológico de cada región. Lo que implicaba experiencias regionales, tecnologías alternativas y una amplia participación de los pueblos. Así el ecodesarrollo se vuelve parte crucial en la reorientación del desarrollo humano y la protección ambiental, que debe ser apoyada por los tomadores de decisiones socioeconómicas y fundamentalmente de orden político.

Una visión del ecodesarrollo por lo tanto debe incluir a la cultura, los derechos humanos, las autonomías, el acceso a los recursos y a sus frutos, a las tecnologías apropiadas; debe ser respetuosa de territorios, comunidades y ecoregiones y crear los mecanismos de redistribución y equidad social, con respeto al aprovechamiento y uso de la naturaleza de manera racional, sin poner en riesgo su existencia para las actuales y futuras generaciones.

El ecodesarrollo implica también la descentralización de la economía y el poder educar para la creatividad cultural, partiendo del estudio detenido de la naturaleza para crear culturas adaptativas, como las denomina Maya (1997), a través del diálogo de saberes. Aprender a saber transformar sin trastocar el orden ecosistémico.

El ecodesarrollo debe adoptar medidas drásticas que sin duda afectarán los procesos de acumulación de capital (Brey 1996, citado por Schoijet, 2008).

El nuevo sistema generará nuevas estructuras sociales, políticas y económicas que se tendrán que adecuar a las nuevas relaciones sociales. En esta nueva sociedad el desarrollo cambia su significado, para pasar de la visión restringida de crecimiento económico hacia una visión ampliada de calidad de vida, para todos, y de protección ambiental (Clayton y Radcliffe, 1996).

## Conclusiones

1. El ecodesarrollo y la ecología profunda se constituyen en el soporte del cuestionamiento y concientización sobre el deterioro de las relaciones socioambientales, pero fundamentalmente muestran la coherencia entre el soporte conceptual y metodológico (sistemas complejos) y las formas de acción para ir construyendo nuevas relaciones entre la sociedad y la naturaleza que puedan cambiar, en un largo proceso sin duda, al sistema económico actual, depredador del medio ambiente. Este nuevo sistema debe nacer desde escalas locales y regionales, y por sus resultados puede generar procesos más amplios en otros territorios y sujetos sociales.

2. El pensamiento de los sistemas como entidades conformadas por diferentes elementos orgánicos totalmente interrelacionados entre sí, y a su vez como interactuantes y funcionales con otros de diferentes jerarquías, es lo que ha ido moldeando una nueva apreciación y estudio de los organismos vivos desde esta perspectiva integradora. A diferencia de la concepción mecanicista y del método analítico y reduccionista que tendía a descomponer y desagregar en partes una entidad biológica misma que circunscribía su investigación a disciplinas preestablecidas como la física y química, ha visto a mediados del siglo XX (y hasta la fecha) la necesidad de reformular sus planteamientos metodológicos por unos nuevos. De ese modo, aparece no sólo el pensamiento de sistemas, sino

otro concepto como complejidad, que significa extender la investigación de un determinado objeto hacia nuevas perspectivas disciplinarias, conjuntarlas y consensuadamente identificar marcos teórico-metodológicos comunes para adentrarse a las entidades y o sistemas a estudiar.

3. El pensamiento de los sistemas complejos viene a asociarse con la visión ecológica (consistente en la unificación de la visión holística-sistémica de una determinada entidad u objeto de estudio y sus interacciones con otros sistemas con la finalidad de comprenderlo como un todo funcional) como parte de un nuevo enfoque de investigación para tratar de abordar los diversos fenómenos socioambientales y sistemas vivos. Así, el pensamiento de los sistemas ha venido a permear como parte de una visión orgánica y compleja dentro de los procesos aplicados a los problemas ambientales, y a desbarratar al método cartesiano analítico sustentado en la disyunción y descomposición de las estructuras de cualquier sistema.

4. El pensamiento sistémico que se circunscribía inicialmente al estudio de los organismos y sistemas vivos, se adecua y adapta a nuevas formas de estudio de problemas complejos, donde se define el sistema, los elementos como subsistemas interdependientes y relacionados los unos con los otros.

5. La realidad y el contexto actual de los diferentes fenómenos sociales y ambientales, requieren

de una aproximación sistémica y ecológica para entenderse cabalmente, de otra forma, continuaremos abordando los problemas superficialmente y de manera aislada. Asimismo, urge entender que cualquier afectación a unos de los componentes de cualquier sistema (por mínimo que sea) tiene repercusiones y alteraciones, esto debido a las interconexiones y dependencias de los sistemas y subsistemas con otros.

6. Ya no es suficiente con reflexionar sobre las cuestiones ambientales y ecológicas, es necesario asumir una postura y conciencia que no se desbarate ante el razonamiento económico. Sin duda es necesario construir nuevos caminos sustentados incluso en nuevas metodologías, métodos de observación, técnicas para abordaje de los sistemas y tratarlos como tales, como un todo organizado con interdependencias y relaciones con otros de mayor o menor jerarquía.

#### Referencias bibliográficas

**ALFIE Miriam, (2005).** *Democracia y desafío medioambiental en México*, México: Ediciones Pomares-UAMAzcapotzalco.

**ALTVATER E. y Mahnkopf B., (2002)** “Un planeta es globalizado” y “La democracia en los límites del espacio del medio ambiente”, en *Las limitaciones de la globalización*. México: Siglo XXI-Universidad Nacional Autónoma de México.

**AMIN Samir, (2003)** “La economía política del siglo XX” y “Los instrumentos de análisis y de acción” en *Más allá del capitalismo senil. Por un siglo XXI no norteamericano*. Buenos Aires: Paidós.

**BERTALANFFY Ludwing V., (1950),** *An Outline of General System Theory*, British Journal for the Philosophy of Science 1: 134-165.

**BERTALANFFY Ludwing V., (1951),** *General system theory - A new approach to unity of science* (Symposium), Human Biology, Dec 1951, Vol. 23, p. 303-361.

**BUNGE Mario, (1979)** *Epistemología*. Barcelona: editorial Ariel.

**CAPRA Fritjof, (1998)** *La trama de la vida. 4ta. edición*. Barcelona: Anagrama.

**CASTRO María Eugenia, (2009)** *El futuro de la metrópoli y paradigmas para la investigación*, Revista Territorios Metropolitanos, México: UAM-Xochimilco.

**CASTRO María Eugenia, Cedeño A., Lerin M., Romero L.I., Torres P.A., (2010)** *Diseño ambiental en la cuenca del Papaloapan*. México:CM editores- UAM-Xochimilco.

**CLAYTON A. and Radcliffe N. J. (1996).** *Sustainability: A systems approach*, London: Earthscan Publications Limited.

**FERRY Luc**, (1992). *La ecología profunda*. Revista Letras Libres, No. 192.

**FORRESTER Jay**, (1971). *World Dynamics*. Cambridge, Massachusetts: Wright-Allen Press,

**GARCIA Rolando**, (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Edit. Gedisa.

**KUHN Thomas**, (1962). *La estructura de las Revoluciones Científicas*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica (edición 1971).

**LEFF Enrique**, (1993). *Medio ambiente y desarrollo en México*. México: CIIH-Universidad Nacional Autónoma de México.

**MARTINEZ Miguel**, (1993). *El paradigma emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. México: Editorial Trillas.

**MAYA Augusto** (1997). "El Sistema Cultural", en *Desarrollo Sostenible o Cambio Cultural*, Cali: Corporación Universitaria Autónoma de Occidente, Fondo Mixto Para la Promoción de la Cultura y las Artes del Valle del Cauca. Cali.

**MORIN Edgar**, (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. México: Gedisa.

**NAESS Arne**, (1995) "The Shallow and the Deep, long Range Ecology Movement: A Summary" en DE.

**NAESS Arne**, (1989). *Ecology, Community and Lifestyle: Outline of an Ecosophy*. p. 187. ISBN 0-521-34873-0

**SAUSSURE Ferdinand**, 1997 (1931). *Curso de lingüística general*. Buenos Aires: Losada, 27 ed.

**SCHOIJET Mauricio**, (1992). *Ecocidio, Etnocidio y desarrollo: el caso de Uxpanapa en México*. Desarrollo y medio ambiente. UAM-X.

**SCHOIJET Mauricio**, (2008). *Límites del crecimiento y cambio climático*. México: Siglo Veintiuno editores.

**SHIVA Vandana**, (2001). "El mundo en el Limite" en *En el Limite. La vida en el capitalismo global*. Anthony Giddens y Will Hutton. Barcelona: Tusquets Editores.

**STONE Christopher**, (1974) *Should Trees have Standing? Toward legal rights for natural objects*. Foreword by Garrett Hardin, Los Altos, Calif.: W. Kaufmann.

