

LA COMPLEJIDAD, EXPRESIÓN DE NUESTRO TIEMPO: EL TURISMO DESDE LOS SISTEMAS COMPLEJOS

Rocío del Carmen Serrano-Barquín¹

Graciela Cruz Jiménez²

Francisco Arguello Zepeda³

Maribel Osorio García⁴

Rafael Fernando Sánchez Barreto⁵

Recebido em 21/06/2011

Aprovado em 10/09/2011

¹ Doctora en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma del Estado de México - UAEMéx. Profesora e investigadora por la Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMéx. rocioserba@yahoo.com.mx

² Doctora en Ciencias Sociales por el Colegio Mexiquense. Profesora e investigadora por la Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMéx. gracicj@hotmail.com

³ Doctor en Antropología por la Université Laval (Canadá). Profesor e investigador por la Facultad de Ciencias de la Conducta de la UAEMéx. farguello2010@hotmail.com

⁴ Doctora en Ciencias Sociales y Políticas por la Universidad Iberoamericana. Profesora e investigadora por la Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMéx. maribelosorio2003@hotmail.com

⁵ Doctorando en Estudios Turísticos por la UAEMéx. rfsanchezb@uaemex.mx

RESUMEN:

La complejidad, como una manera distinta de entender y explicar la realidad, ha rebasado el umbral establecido desde el pensamiento antiguo, hasta teorías como las de sistemas, información y cibernética. Nuevos caminos ha seguido la investigación y su inserción en las ciencias sociales. Lo que en un momento dado estaba relacionado con los sistemas físicos y biológicos, ahora ha encontrado una oportunidad para el análisis y explicación del turismo. Así es como se identifican los antecedentes de la complejidad como un paradigma alternativo, considerando el enfoque de los sistemas complejos para vincular al turismo con esta perspectiva del conocimiento. La idea del tránsito de la complejidad a los sistemas complejos, como una forma de re-presentación de la realidad, no es lineal. En este sentido, el objetivo es construir un puente que ligue la complejidad con el turismo a partir de la visión de los sistemas complejos de Rolando García.

PALABRAS-CLAVE:

Complejidad. Sistemas complejos. Turismo.

1. INTRODUCCIÓN

‘La referencia que caracteriza una transformación en una situación o un aspecto de la vida, implica lo que comúnmente se conoce como un “parteaguas”, un momento de “ruptura”, “inflexión” o “cambio” con relación a la aparición de una situación diferente. El surgimiento de

nuevos paradigmas¹ para comprender y transformar la realidad, ha sido una constante en el ser humano con respecto a la búsqueda de respuestas a las interrogantes y planteamientos derivados del desarrollo del conocimiento.

Desde el siglo XII a.c., se manifestaban planteamientos sobre el cosmos, el orden de la naturaleza, así como lo incierto del conocimiento humano. En la época de los grandes pensadores griegos, en donde se propugnó por el racionalismo, aquellos quienes hacían alguna referencia al todo a partir del caos o del papel constructivo del desorden, eran calificados de ignorantes e insensatos (Moreno, 2002).

Por otra parte, en el pensamiento occidental, el hecho de asumir el desorden y el devenir para explicar la realidad ha implicado dejarse llevar por las falacias del pensamiento. Hasta hace poco la posibilidad de pensar el desorden, lo aleatorio, la incertidumbre, el devenir, implicaba una cuestión fuera del ámbito científico. Tampoco existía una perspectiva clara de cómo estos conceptos podrían explicar fenómenos naturales y sociales. Esta perspectiva de estructuración de la realidad considera dos puntos esenciales desde la visión de Rolando García (2006): el universo estratificado y el universo no-lineal. El primero, referido a la idea de que el universo está constituido por las mismas leyes y formas de organización que gobiernan todos los dominios y fenómenos, uniformidad que ha tenido que desplegar una idea basada en que el mundo físico se encuentra constituido en diferentes niveles de organización y en cada nivel rigen dinámicas específicas que interactúan entre sí. El segundo, no se rige por leyes generales o universales, está caracterizado por la integración de totalidades (sistemas), cuyas transformaciones en el transcurso del tiempo, responden a la evolución no-lineal con discontinuidades estructurales que procede por sucesivas reorganizaciones y en el cual, a su juicio, se han desarrollado las denominadas "ciencias de la complejidad", posturas que deben su desarrollo a la aparición de las computadoras como una forma de atacar los problemas que estaban fuera del alcance de los modelos matemáticos. Si bien esta última visión ha ayudado a comprender los procesos no-lineales, también en su enfoque, deja entrever una importante tendencia a la excesiva referencia a las computadoras como instrumento para solucionar las interacciones entre fenómenos.

Para tener un panorama sobre la complejidad y su posterior análisis para la construcción de sistemas complejos, es necesario emprender un recorrido por los orígenes de la misma y su concepción actual para finalmente referenciar el objeto de estudio del turismo en esta perspectiva del conocimiento. Dicho recorrido implica llevar los componentes teórico-metodológicos de los

¹ *Paradigma* entendido como el conjunto de ilustraciones recurrentes y casi normalizadas de diversas teorías en sus aplicaciones conceptuales, instrumentales y de observación...que el investigador deberá comparar con los paradigmas de la comunidad unos con otros y con sus informes corrientes de investigación (Kuhn, 2004).

sistemas complejos propuestos por Rolando García, al análisis de un estudio de caso como una forma de considerar los hallazgos de la investigación propuesta para el Doctorado en Estudios Turísticos: *“Redes ambientales y su impacto en el desarrollo del turismo sustentable en el Parque Nacional Nevado de Toluca (Parque de los Venados): perspectiva teórico-metodológica desde los sistemas complejos”*, a partir de la cual se pretende analizar y explicar el papel de los grupos ambientales y su conformación en redes vinculadas al desarrollo de proyectos de turismo sustentable en el área natural mencionada.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Comúnmente se relaciona la palabra complejidad con algo difícil de descifrar y que por lo tanto se trata de evadir; se compone de múltiples elementos, iguales o distintos; referente a algo que es complicado, de difícil entendimiento o resolución; conjunto o unión de varias cosas.

Desde la antigüedad hasta nuestros días, tanto en la cultura oriental, como en la occidental, han surgido autores que de una u otra forma han abordado la comprensión compleja de la realidad. La perspectiva actual de la complejidad ha rebasado la visión que entonces se tenía, soportada por el desarrollo científico.

Las propuestas actuales sobre la complejidad despegan fundamentalmente a mitad del siglo pasado, con las obras de Claude Shannon, Norbert Wiener, John von Neumann, Heinz von Foerster y particularmente de Ludwig Von Bertalanffy, con la Teoría General de Sistemas (1976), a través de la cual establece los fundamentos para explicar los aspectos de unidad que caracterizan un cierto sistema organizado de constituyentes y que no pueden resultar de la simple consideración fragmentada de los mismos. Desde este punto de vista, un sistema se distingue de un simple conjunto de elementos que actúan de manera independiente, por la interrelación de los elementos, mismas que definen las propiedades del todo que ninguna de las partes posee. Estas propiedades son destruidas cuando el sistema es diseccionado, ya sea física o teóricamente, en elementos aislados.

Sin embargo, Ilya Prigogine (1998), introdujo la idea de organización a partir del desorden desde la termodinámica, la bioquímica y la microbiología, así como de conceptos como las estructuras disipativas y la flecha del tiempo. El aporte fundamental de la teoría de Prigogine consiste en poner de manifiesto que la naturaleza posee la capacidad de generar nuevas estructuras, diferentes de la simple agregación de componentes, lo cual constituye una valiosa ayuda para advertir las deficiencias de la cosmovisión mecanicista. Importante también es la visión de Maturana y Varela (1997), quienes propusieron conceptos como “autopoiesis” y “acoplamiento

estructural” para explicar la idea de la autoorganización desde la biología, además de contribuir a la comprensión del problema epistemológico de la reflexividad y del conocimiento de segundo orden.

Por otro lado, se observa el desarrollo de grupos interesados en la temática como se derivan ciertas tendencias a través de El Instituto de Santa Fe, escuela que principalmente se inspira en la teoría del caos, la geometría topológica, la teoría de fractales y las nuevas lógicas. Considera conceptos como la incertidumbre, lo irregular, el evento y la emergencia del orden a partir del desorden. Se concibe una realidad jerarquizada en donde aparecen sistemas simples ordenados, sistemas complejos y sistemas caóticos o desordenados, en diferentes niveles. Desde esta perspectiva, los sistemas complejos se pueden “reducir” a términos de los sistemas simples con ayuda del computador. Este argumento es un proceso de reducción que problematizó la filósofa Naomi Oreskes (2000), estableciendo que lo que se puede verificar lógicamente y matemáticamente en el computador son los sistemas cerrados, pero que los sistemas naturales son abiertos y, por tanto, nuestro conocimiento de ellos sólo puede ser aproximativo. Se intenta mantener la investigación de lo complejo dentro de los límites de lo medible, lo cuantificable y lo experimentable, por lo que algunos consideran esta perspectiva como la única claramente científica. Aborda una complejidad operativa, en las variables y procedimientos de sus cuantificaciones, pero poco toma como punto de partida, a propósito, la complejidad desde sus presupuestos teóricos o desde los problemas epistemológicos, debido a que se asume que la ciencia progresa primero enfrentándose con los hechos, y luego, en la medida en que se requiera, revisando sus presupuestos (Moreno, 2002).

No obstante que el desarrollo de la informática ha sido un factor relevante para el análisis y explicación de fenómenos de la naturaleza, el enfoque de la complejidad desde las ciencias sociales, tiene en Luhmann a uno de sus principales exponentes. En este sentido, Luhmann distingue dos conceptos diferentes de complejidad:

Complejidad basada en la distinción entre elementos y relaciones: definiremos como complejo a un conjunto interrelacionado de elementos cuando ya no es posible que cada elemento se relacione en cualquier momento con todos los demás, debido a limitaciones inmanentes a la capacidad de interconectarlos.

Complejidad basada en la observación: la complejidad del sistema es una medida de la falta de información, de la redundancia negativa y de la incertidumbre de las conclusiones que pueden obtenerse a partir de las observaciones hechas. (Moreno, 2002: 19)

El pensamiento complejo toma en Morin (1999), una dimensión notable en la pedagogía. Para el pensador y filósofo francés, 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. Desde este enfoque, se rompe el sentido trivial de la palabra (complicación,

confusión), por la comprensión del orden, desorden y organización y, en el seno de la organización, lo uno y lo diverso. De acuerdo con esta interpretación, para Morin:

“la complejidad consiste en un método de aproximación al mundo, a los fenómenos y al ser humano. Esta es, con seguridad, la versión más popular y extendida entre el gran público –en el sentido más amplio de la palabra– en el mundo hispanohablante. Existen numerosos vínculos entre el pensamiento complejo y otros campos histórica y conceptualmente afines, tales como la cibernética –de primer y de segundo orden–, la teoría de la sinergia, desarrollada por Haken, y el pensamiento sistémico. Para esta primera línea de interpretación, “complejo” se asimila como un rasgo positivo o favorable de los fenómenos, frente a lo cual conceptos como “simple”, “reduccionista”, “determinista” o “lineal” adquieren una significación negativa, peyorativa o criticable (Maldonado, 2009: 3).

Los principios sobre los cuales construye Morin el paradigma de la complejidad, tienen que ver con el principio de recursividad organizacional, el principio dialógico y el principio hologramático.

La complejidad a partir de los sistemas complejos, permite visualizar en la aportación de Rolando García (2006), la posibilidad de establecer un esquema de caracterización no solo de las situaciones propias de investigaciones basadas en las ciencias naturales, sino que a través de un largo periodo en el cual intercambié experiencias con Carnap o el mismo Piaget (García, 2000), logró amalgamar los fundamentos de una propuesta de sistemas complejos, relacionada con aspectos ambientales, a través de la epistemología genética que el propio Piaget llevaría a niveles de una teoría constructivista del conocimiento (García, 2006).

Fritjof Capra (1998 y 1996), también se erige como uno de los referentes para el análisis de la complejidad, desde la física y la teoría de sistemas. El desarrollo de su propuesta abarca la visión de los sistemas evolutivos, la teoría de Gaia, hasta llegar a construir lo que se conoce como la alfabetización ecológica y que actualmente deriva en un modelo de aprendizaje integral, *Center for Ecoliteracy*, fundamentado en la educación para una vida sostenible, ayudando a niños y jóvenes a desarrollar el conocimiento, habilidades y valores que les permitan armonizar las necesidades humanas con el ambiente.

La perspectiva de la complejidad ofrece distintos enfoques de cómo abordar la realidad. Algunos de ellos, implican volver la vista al misticismo de oriente, en tanto otras –las más influyentes en la actualidad–, cimentan su validez científica en el uso de la tecnología, específicamente de las computadoras. De esta manera, la complejidad en uno u otro sentido, se ha

hecho presente en la historia del pensamiento a través de creencias, convicciones e incluso herramientas, que le han dado hasta nuestros días el estatus de nuevo paradigma².

La diferencia entonces entre la noción de complejidad derivada de los primeros pensadores, hasta la referencia de los científicos contemporáneos, se puede considerar como un proceso de construcción y deconstrucción, que el sujeto va experimentando a partir de sus experiencias y hallazgos sobre su objeto de investigación.

En este sentido, la postura que se asume es la de García, quien, como se ha señalado, establece que la complejidad está asociada con la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación a partir de una disciplina específica; es decir, debe ser considerada no solo por la diversidad de las partes que constituyen los procesos o fenómenos de la realidad, sino además y sobre todo, por la *interdefinibilidad* y mutua dependencia de las *funciones* que desempeñan dentro de una totalidad (2006).

La construcción de sistemas complejos que Rolando García ha establecido, tiene en la epistemología genética su fundamento teórico y en la experiencia su metodología, aspectos que se consideran para abordar el turismo.

3. METODOLOGÍA

Los antecedentes sobre el estudio y análisis del turismo desde una posición de los sistemas, tiene que ver con la búsqueda de caminos alternativos para referenciar la complejidad de las relaciones de esta actividad con su entorno. En este sentido, Jiménez (2010) establece que la primera referencia sobre el análisis de sistemas en el turismo, fue la de Raymundo Cuervo en la década de los años 60, trabajo que posteriormente retomara Leiper con un enfoque básico del sistema turístico.

Para Osorio García (2000), la concepción del turismo visto desde el enfoque sistémico, tiene sus antecedentes en la década de los años setenta con los trabajos del Instituto Mexicano de Investigaciones Turísticas (IMIT), así como de Greenwoods, Noronha, Stansfield y Leiper, quienes

² Pablo González Casanova es enfático cuando afirma que “Hoy ya no podemos pensar la naturaleza, la vida y la humanidad sin tomar en cuenta los descubrimientos que se iniciaron con la cibernética, la epistemología genética, la computación, los sistemas autorregulados, adaptativos y autopoieticos, las ciencias del caos determinista, los atractores y los fractales. La profundidad de esos descubrimientos va más allá de sus claras manifestaciones científicas y técnicas; incluye nuevas formas de pensar y actuar que comprenden las llamadas ciencias de la complejidad y las tecnociencias [...]. Quien no se acerque con inquietud a la comprensión y el dominio de las “nuevas ciencias” como ciencias de la complejidad, no solo no entenderá (y practicará mal) el quehacer tecnocientífico, sino el artístico y el político” (González Casanova, 2004).

establecieron referencias sobre las etapas de expansión-evolución del sistema turístico, con énfasis en aspectos geográficos, económicos o antropológicos.

La propuesta de Molina (1986), consideraba al mismo como parte de un sistema abierto, es decir, como un objeto orgánico, dinámico y probabilístico, y en donde la relación entre subsistemas permiten alcanzar un objetivo en común. Por su parte Rodríguez Woog (1986), buscaba la rigurosidad de la sustentación teórica del sistema turístico con fundamento en su cualidad emergente, diferenciación de su estructura, así como de la equifinalidad y multifinalidad³.

Mientras el turismo en los años setentas y ochentas seguía un patrón de masificación, el deterioro ambiental global anunciaba una preocupación por los esquemas de actuación del hombre sobre la naturaleza. La Cumbre de Río de Janeiro en 1992 y sus antecedentes con la Comisión Brundtland en 1988, establecieron no solamente para el turismo sino para todas las actividades económicas, un marco conceptual centrado en el desarrollo sustentable⁴.

En este contexto, nuevos caminos para comprender y explicar el turismo se generaron a partir de la visión global de la crisis ambiental, que se transfiere a una crisis de valores y principios de la sociedad de nuestro tiempo. Aportaciones como las de Cruz Jiménez (2001), Gómez Uzeta (2010), Ricaurte (2001), Osorio (2007), Jiménez (2005), Sánchez Barreto (2004) y Serrano-Barquín (2008 y 2010), caracterizan algunas de las principales posturas sobre sistemas complejos, considerando al turismo como objeto de estudio.

En este sentido, definir sistema complejo, implica de entrada considerar que ningún sistema está dado en el punto de partida de una investigación. El sistema no está definido, pero es definible. Una definición adecuada solo puede surgir en el transcurso de la propia investigación y para cada caso particular. La perspectiva epistemológica se centra en que ningún sistema está dado. Por lo tanto, y en palabras de García:

En el mundo real, las situaciones y los procesos no se presentan de manera que puedan ser clasificados por su correspondencia con alguna disciplina en particular. En este sentido, podemos hablar de una realidad compleja. Un sistema complejo es una representación de un recorte de esa realidad, conceptualizado como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema), en la cual los elementos no son separables y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente (2006: 21).

³ Considerando al turismo desde su percepción como totalidad, a partir de la cual, la cualidad emergente implica poseer atributos no reductibles a los elementos que lo originan y que conllevan a conocerlo más por sus cualidades que por sus cantidades; el proceso de diferenciación de su estructura, como respuesta a ciertos estímulos del medio ambiente y a su conducta teleológica y la equifinalidad y multifinalidad de los procesos en los que el turismo existe y que permiten su estudio particular sin perder la perspectiva de la totalidad.

⁴ De acuerdo a la definición propuesta por la Comisión Brundtland, se define como aquel que *satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones* (Informe Brundtland, 1987). En este sentido, esta perspectiva implica un cambio importante en cuanto a la idea de sustentabilidad, considerando la referencia ecológica y un marco que a su vez integra la dimensión económica y social del desarrollo.

De esta manera, aceptar y asimilar los caminos de la complejidad, deviene en modificar nuestra forma de pensar y a partir de ello, entonces, nuestra forma de actuar. Este proceso de desarrollo del conocimiento, se halla en un estado permanente de reorganización sucesiva (García, 2006: 81).

En la siguiente figura se presenta esquemáticamente el proceso para acceder de la consideración de la complejidad al enfoque de sistemas complejos:



Figura (1) De la complejidad a los sistemas complejos.

Fuente: elaboración propia.

Desde esta posición, García asume el constructivismo, desde la epistemología genética de Piaget como el mecanismo de interacción del sujeto con el objeto a través de la confrontación con las experiencias; y finalmente, llegar a la estructuración del sistema complejo mediante el sistema complejo empírico y el sistema complejo construido (García, 2006: 140 y Moreno Armella, 2002).

Referente a la epistemología genética y al conocimiento de la realidad...

...se postula que nadie puede conocer la realidad de manera directa, la realidad es incognoscible in toto, sólo recortamos objetos a partir de nuestros esquemas de acción, llenos de interpretaciones que no vienen "incluidas" en los objetos que conocemos. Siempre las construye el interpretante en condiciones sociales concretas y espacio-temporalmente situadas. (González, Jorge, 2007: 52)

A decir de Moreno Armella, y retomando a Piaget,

El constructivismo no estudia la realidad, sino la construcción de la realidad. El sujeto no es un ser social aislado que organiza y clasifica todo [...] el sujeto cognoscente es un ser social y la fuente primordial de sus desequilibrios cognitivos (sobre todo después de la infancia) es justamente su entorno social... (2002: 216).

Y añade,

La interacción social es una de las principales fuentes de desequilibrio cognitivo y por ende, de aprendizaje. Importante es la interacción dialéctica entre las estructuras del sujeto y su medio, que tratará siempre de organizar, de estructurar (mediante uno de sus instrumentos básicos: la abstracción reflexiva) para poderlo comprender. (2002: 218)

El punto de interés a resaltar es el paso de una visión tradicional lineal a una apuesta por la perspectiva sistémica de la complejidad, visión que tiene que ver con la forma o formas en las cuales se nos ha presentado o re-presentado la realidad. En este proceso, por tanto, la interacción social, la interacción con el entorno, es fundamental.

La tesis a partir de la cual se pretende establecer el acercamiento a los sistemas complejos de manera general, tiene que ver incluso con una ruptura de la forma en la cual vemos y abstraemos información, es decir, de manera reflexiva analizamos y explicamos nuestra realidad.

El esquema que por tanto nos permite vislumbrar las fases de construcción del conocimiento se presenta en dos vertientes: la teórica, en función de la internalización de la perspectiva de la complejidad, así como de la interacción entre sujeto y objeto, reorganización sucesiva; y la metodológica, que tiene que ver con la caracterización del sistema complejo.

Así, la caracterización de un sistema complejo, tendría que generarse en primera instancia, a partir de la internalización de las bases de la perspectiva de la complejidad; en segundo lugar, de la asimilación y acumulación de experiencias; y en tercer lugar, representar el sistema como una totalidad organizada (García, 2006: 79).

La construcción del sistema complejo para el caso de estudio, se caracteriza además de las especificaciones que García establece como los límites, elementos, estructuras, niveles y procesos de análisis, los cuales se presentan en la figura 2, por la consideración de algunos aspectos fundamentales que en lo particular se han ido detectando: a). la experiencia del equipo de trabajo para “construir” un sistema complejo; b). la información que se ha obtenido en un cierto tiempo y espacio; y c). el desarrollo y participación de y en redes ambientales.

Considerando la visión de que ningún sistema está dado (García, 2006), los aspectos sobre los que se construyó el sistema complejo, se establecen en la siguiente figura:

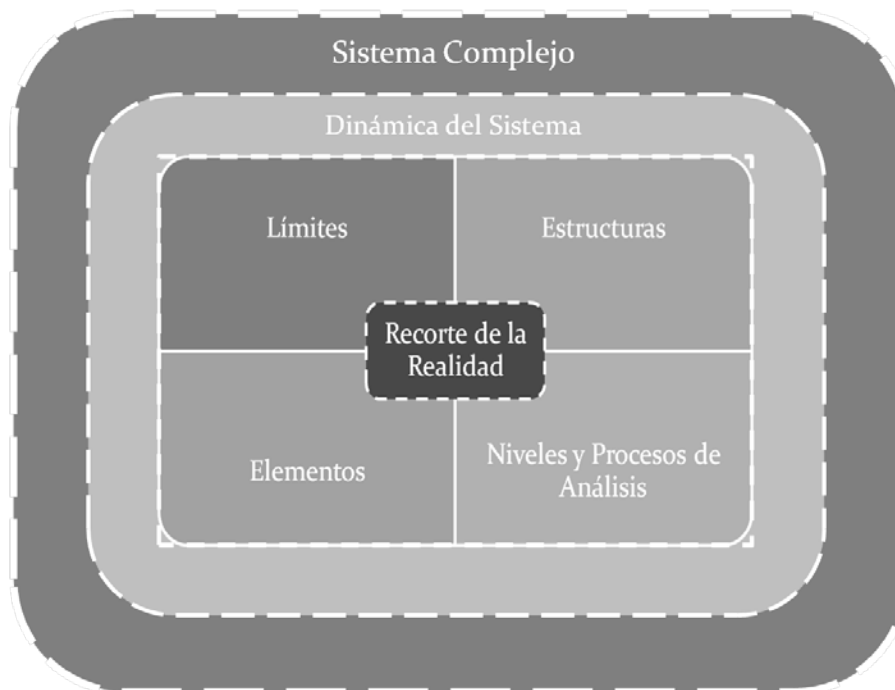


Figura (2) Componentes del sistema complejo.

Fuente: elaboración propia con base en la propuesta de Rolando García.

4. PRINCIPALES HALLAZGOS DE INVESTIGACIÓN

Uno de los propósitos de este artículo implica abordar la propuesta de los sistemas complejos a partir del análisis de las redes ambientales en el desarrollo del turismo sustentable en el Parque Nacional Nevado de Toluca, específicamente el área comprendida por el Parque de los Venados, el cual, por sus características naturales y de accesibilidad, ha sido uno de los principales referentes recreativos de esta zona.

Es importante mencionar que en el Plan de Conservación y Manejo del Parque Nacional Nevado de Toluca (2008), se establece que la región del Volcán Nevado de Toluca fue decretada como Parque Nacional el 15 de enero de 1936, al ser reconocida como zona de recarga de acuíferos, además del valor de sus recursos naturales y su belleza escénica. Esta área abarca una superficie de 53 988 hectáreas, con un límite físico a partir de la cota 3 000 msnm. Actualmente la conservación de este espacio obedece a razones que tienen que ver con la captación de agua de las cuencas hidrográficas de los ríos Lerma y Balsas; la presencia de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea (musgos) que al detener el escurrimiento superficial, facilita la penetración del agua evitando con ello la erosión del suelo y subsuelo; por el potencial recreativo en sitios como el Cráter, los parques de los Venados, Ejidal de Cacalomacán, el Mapa y Dos Caminos; así como por sus características para promover programas de educación ambiental, desarrollo del ecoturismo y actividades agrícolas por las comunidades locales asentadas en sus inmediaciones.

Con este marco, y considerando la zona de estudio, los límites tienen que ver con el “recorte de la realidad”; para el análisis del sistema complejo se consideran dos tipos de límites: los límites físicos del objeto de estudio, es decir el espacio en el cual se centra la investigación; y los límites que particularmente identifican a la actividad, en este caso el turismo. Con relación a los primeros y aplicándolos al proyecto de investigación, se definió el espacio físico del objeto de estudio como un área geográfica constituida por el Parque de los Venados, uno de los principales atractivos del Parque Nacional Nevado de Toluca, ejido de San Juan de las Huertas, municipio de Zinacantepec; mientras que con referencia a los límites del objeto de estudio, el análisis y explicación se enfoca a las actividades que se establecen en un espacio “turístico” para los visitantes y “cotidiano” para los habitantes⁵.

Por lo que se refiere a los elementos, García considera que pueden ser unidades o "subsistemas" que interactúan entre sí; las relaciones así establecidas determinan la estructura, la que a su vez está definida por las relaciones, no por los elementos, aunque no todas las relaciones son importantes. Básicamente los elementos están establecidos a partir de dos subsistemas: el natural y el sociocultural, que para efecto de caracterización del sistema complejo es fundamental re-construir. El subsistema natural considera el área del valle intermontano de aproximadamente 8 hectáreas en donde se ubica el Parque de los Venados con sus atractivos naturales que combinan paisajes, áreas boscosas, montañas, senderos y en ciertas épocas, uno de los principales atractivos, la nieve. El subsistema sociocultural está definido por los actores internos y externos, públicos y privados⁶, así como por la infraestructura, accesos y servicios (alimentos, hospedaje, transporte, higiene y seguridad).

Referente a las estructuras, éstas no son consideradas como “formas” rígidas en condiciones de equilibrio estático, sino como el conjunto de relaciones dentro de un sistema organizado dinámico. Como lo menciona Goldmann (Citado en García, 1986: 57) la estructura se define como “un conjunto de relaciones necesarias entre los elementos de un sistema”. Por lo tanto, el trabajo referido a la investigación consiste en identificar esas relaciones entre los elementos mencionados.

⁵ Los límites físicos del turismo están marcados por los recursos o atractivos naturales. La forma de vestir, de actuar e incluso de responsabilidad, cambia cuando se asume el papel de turista, siendo en este caso, características o límites propios de la actividad, como por ejemplo, hacer uso de servicios de alimentos y bebidas, hospedaje, recreativos, entre otros, que se realizan en horarios, tiempos y espacios en los cuales la comunidad local vive su rutina particular.

⁶ Con referencia en la propuesta de Cruz (2008), es importante mencionar que existe amplio consenso entre los autores que desarrollan el tema de redes de política pública para referirse a los actores exclusivamente como públicos (el gobierno municipal, estatal y federal) o privados (la comunidad, los turistas, visitantes y los representantes de los sectores empresarial y académico), incluyendo implícitamente entre estos últimos a los del sector social. Además, para fortalecer la propuesta de Cruz y en concordancia con el enfoque que García (1986) establece con respecto al origen de las perturbaciones del sistema complejo, se toma en cuenta la influencia tanto interna (comunidad, representantes ejidales), como externa (turistas, visitantes y representantes de los sectores público, empresarial y académico), de los actores identificados como parte de la estructura del sistema.

La identificación de las propiedades de la estructura del sistema en un periodo dado (relaciones), que depende de la escala de los fenómenos a estudiar, adquiere importancia fundamental en el estudio de la evolución del sistema complejo. De esta forma, son las propiedades estructurales del sistema quienes determinan su estabilidad o inestabilidad con respecto a cierto tipo de perturbaciones⁷. (García, 1986: 56)

Para el caso que nos ocupa, las relaciones que se han detectado hasta el momento entre actores, es decir, comunidad local en este caso representada por las autoridades ejidales de San Juan de las Huertas; instancias de los sectores público, social, empresarial y académico, así como de visitantes, ha arrojado algunas consideraciones que destacar.

En primer lugar, que la relación entre actores, permite retroalimentar el enfoque teórico-metodológico, a través de la construcción del sistema:

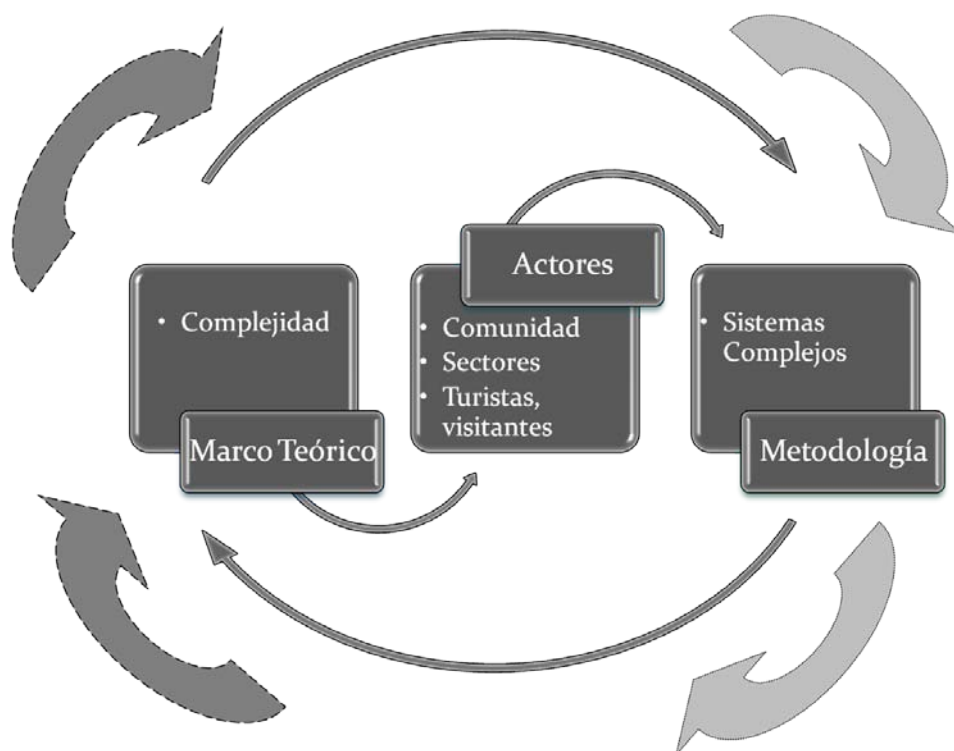


Figura (3) Actores en un proceso continuo de construcción y deconstrucción del sistema complejo. Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, al identificar las relaciones entre actores a partir de su conformación estructural (relacional) en redes ambientales⁸ como un proceso de acercamiento al diseño del

⁷ Rolando García establece que todo sistema abierto (auto-organizado), está sometido a perturbaciones que pueden ser de muy diversas escalas. Dichas perturbaciones pueden ser de carácter exógeno, las cuales se traducen en modificaciones de las condiciones de contorno; o de carácter endógeno, modificaciones de alguno de los parámetros que determinan las relaciones dentro del sistema (2006).

⁸ Consideradas como el conjunto de organizaciones de la sociedad civil cuyo objetivo es promover las políticas ambientales, conservación, protección, aprovechamiento y restauración, en un marco de intercambio de conocimientos entre la sociedad civil y las instancias gubernamentales, mediante pronunciamientos y mecanismos de participación

sistema complejo, la investigación se ha ido desarrollando en un ir y venir de información documental y de campo, específicamente a través del contacto con individuos y grupos, de tal manera que ello ha permitido construir y re-construir la propuesta de sistema complejo.

Esta parte del proceso de investigación está sustentada con la herramienta metodológica denominada "Matriz de Estructuras Complejas" mediante la cual es posible analizar datos de naturaleza cualitativa y cuantitativa, correspondientes a la naturaleza del sistema complejo establecido. En este caso, la matriz está estructurada tomando como referencia las aportaciones de Quiroga (2003).

Tabla (1) Matriz de Estructuras Complejas

| Campos relacionales | | | | Elementos | | | | | | | | |
|---------------------|----------|----------|------------------------|--------------------|---|---|--------------------------|---------|-----------|---|---|---|
| | | | | Subsistema Natural | | | Subsistema Sociocultural | | | | | |
| | | | | PV | N | B | Infraestructura | Accesos | Servicios | | | |
| A | H | T | H/S | | | | | | | | | |
| Actores | Externos | Públicos | Gobierno Municipal | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Gobierno Estatal | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Gobierno Federal | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | Privados | Turistas/Visitantes | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Sector Empresarial | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Sector Social | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Internos | Privados | Comunidad | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Autoridades (ejidales) | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 |

PV = Parque de los Venados; N = Nieve; B = Bosques (senderos, reforestación)
A = Alimentos; H = Hospedaje; T = Transporte; H/S = Higiene y Seguridad

Fuente: Elaboración propia.

ciudadana para promover el acceso a la información, formación y capacitación ambiental de la comunidad en general y que para nuestro caso se traduce en un factor de vinculación entre actores internos (comunidad) y externos (los diferentes sectores) de apoyo para el desarrollo del turismo sustentable.

Como se puede observar, la matriz considera en las hileras y columnas, la interacción entre los distintos actores tanto internos como externos, con relación a los elementos establecidos en el sistema complejo. De esta manera, una de las principales aportaciones se establece a partir del cruce de información entre los diferentes campos que integran la tabla. Los valores establecidos se determinaron con base en una ponderación que implica establecer el proceso de relación entre los elementos desde una relación nula (0) a una muy significativa (3), pasando por una ponderación moderada (1) y significativa (2) respectivamente.

Los resultados preliminares de la investigación al respecto de la consideración de la estructura del sistema complejo, permiten observar que la comunidad en este caso representada por el comisariado ejidal, actúa con referencia al desarrollo de sus proyectos de manera aislada, a diferencia del sector público que en el trabajo de los distintos niveles de gobierno, establece acuerdos y líneas de desarrollo más significativas con los sectores empresarial y social a partir de la formación de grupos encaminados a la conservación de la naturaleza en el área del Parque Nacional Nevado de Toluca.

Un aspecto que llama la atención, es la ausencia de participación del sector académico a través de enlaces aún más fuertes con las comunidades, en este caso no solamente ubicadas en el área del Parque Nacional Nevado de Toluca y específicamente en el Parque de los Venados. En este caso el potencial de inclusión de proyectos interdisciplinarios para el desarrollo del turismo sustentable desde su conceptualización hasta su operación, requiere del soporte de un enfoque como el establecido por García (2006), en el sentido de vincular lo que hasta ahora ha estado desvinculado.

Esta fase de identificación de las estructuras del sistema complejo, sigue en construcción, lo que seguramente permitirá ir concentrando una mayor cantidad de información en la medida en que el acercamiento con los diferentes actores arroje nuevos resultados que impacten en la conformación de la matriz de estructuras complejas.

El punto central del análisis de la dinámica de los sistemas es, como lo señala García (1986: 59), el estudio de los procesos, dado que éstos describen los cambios que tienen lugar en el sistema. De esta forma, es importante señalar la diferencia entre niveles de procesos y niveles de análisis. Existen tres niveles de procesos. El primer nivel o básico, lo constituyen análisis complejos de carácter diagnóstico, tendientes a determinar la situación real y las tendencias en el nivel fenomenológico más inmediato. Los procesos de segundo nivel o también conocidos como metaprocesos corresponden a procesos más generales que gobiernan o determinan los procesos de primer nivel; y estos últimos a su vez, pueden estar determinados por procesos de tercer nivel.

Considerando la perspectiva de García (2006), en el entendido de que ningún estudio puede abarcar la totalidad de las relaciones o de los elementos, es necesario discurrir sobre los siguientes aspectos: a) definir la escala espacial de los fenómenos que se van a estudiar, lo que requiere distinguir los fenómenos que coexisten y los que interactúan, pues no se debe mezclar información que pertenece a diferentes escalas; y b) determinar la escala temporal, el estudio dinámico de un sistema precisa de un análisis histórico, el periodo analizado depende de la escala espacial y de las características de la investigación.

En el caso que nos ocupa, el Parque de los Venados, se ejemplifica a continuación las características de la actividad turística, tomando como punto de partida la información obtenida a través de entrevistas al presidente del comisariado ejidal, así como a autoridades de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, quienes dieron la pauta para estructurar la siguiente tabla:

Tabla (2) Niveles de procesos relativos al turismo

| Niveles de Procesos | Actividad |
|--|---|
| 3. Proceso de tercer nivel o metaproceso. | Cambios en el mercado turístico nacional e internacional, en la competencia por impulsar espacios naturales y culturales y de fomento de una cultura ambiental. |
| 2. Proceso de segundo nivel o metaproceso. | Cambios introducidos por las nuevas modalidades de turismo y/o demandas del visitante. |
| 1. Proceso de primer nivel o básico. | Implementación de un proyecto ecoturístico en el Parque de los Venados. |

Fuente: elaboración propia con base en García (2006).

Con relación a los niveles de análisis, García (2006) señala la importancia de su consideración con referencia a cada nivel de proceso. Las diferencias entre los niveles de análisis son fundamentales; una primera diferencia es la escala de actividades; los procesos de primer nivel son esencialmente locales (aunque tengan un alto grado de generalidad en cuanto a su repetición en zonas extensas o en lugares diversos). Los procesos de segundo nivel son regionales y nacionales. Los de tercer nivel son nacionales e internacionales. Los tres niveles tienen dinámicas diferentes, actores y agentes diferentes. Están, sin embargo, claramente interrelacionados: el análisis de los procesos del tercer nivel provee una explicación de los procesos de segundo nivel; el análisis de éste último provee una explicación de los procesos de primer nivel.

De esta manera se puede determinar de forma más clara la relación entre niveles de procesos y niveles de análisis, señalando las características de estos últimos en la tabla 3.

La dinámica de los sistemas se identifica básicamente a través de tres situaciones: la que tiene que ver con un estado estacionario, mismo que al principio del periodo de estudio se presenta

como una organización estabilizada en donde las condiciones de contorno sufren sólo pequeñas variaciones y en tal circunstancia, el sistema se mantiene estacionario, en este caso, las relaciones entre sus elementos fluctúan sin que se transforme su estructura; una segunda tiene que ver con un estado de desestructuración, fase en la cual el conjunto de relaciones internas se desorganiza ya sea por la introducción de alguna perturbación endógena o exógena, lo que conduce a una nueva forma de relación que durante un tiempo se mantiene cambiante; y por último, se presenta un estado de reestructuración, en donde el sistema se reorganiza hasta el momento de adoptar una nueva estructura que puede mantenerse estacionaria mientras no varíen las condiciones de contorno. El sistema por lo tanto vuelve a ser estacionario, pero con una estructura diferente a la anterior.

Tabla (3) Niveles de análisis⁹

| Niveles de Análisis | Dinámica |
|--|---|
| 3. Proceso de tercer nivel (nacionales e internacionales). | La urgente necesidad de emprender acciones para disminuir los impactos del calentamiento global, ha dirigido al turismo a promover esquemas de responsabilidad social, certificación ambiental, control higiénico, consumo responsable, entre otros aspectos que involucran a turistas, empresas, gobiernos y comunidades receptoras ¹⁰ . |
| 2. Proceso de segundo nivel (regionales y nacionales). | Como parte de las exigencias en cuanto a la protección ambiental, se inducen modalidades de turismo ambientalmente responsable, con alternativas de apoyo a gobiernos estatales, prestadores de servicios y especialmente comunidades locales, para el manejo, administración y regulación de acciones estipuladas en el Programa Sectorial de Turismo. |
| 1. Proceso de primer nivel (locales). | Considerando la relevancia del Parque Nacional Nevado de Toluca como uno de los principales atractivos del valle de Toluca, no está catalogado como destino prioritario, tomando en cuenta su potencialidad como área de conservación ecológica y desarrollo turístico sustentable. La política turística estatal, se ha identificado por el impulso a un turismo de corta estancia, dadas las características de su geografía, porque al no contar con playas ubica sus principales atractivos en áreas de balnearios, pueblos mágicos, pueblos con encanto y zonas arqueológicas. |

Fuente: elaboración propia con base en García (2006).

Particularmente con respecto a los avances de investigación y como se ha establecido en la matriz de estructuras complejas, se han detectado algunas perturbaciones que han incidido en la definibilidad del sistema complejo. Algunas de las más relevantes, tienen que ver con la ausencia de

⁹ Rolando García (2006) establece que los distintos niveles de procesos requieren de niveles de análisis correspondientes, los cuales se basan en la diferenciación en las escalas de fenómenos, en las dinámicas y en los distintos actores respectivamente.

¹⁰ Algunas referencias relacionadas con este nivel de análisis son : Manila Declaration on World Tourism, 1980; Acapulco Documents on the Right to Holidays, 1982; Tourism Bill of Rights and Tourism Code, Sofia, 1985; The Hague Declaration on Tourism, 1989; Lanzarote Charter for Sustainable Tourism, 1995 (jointly with UNEP, UNESCO, EU); Statement on the Prevention of Organized Sex Tourism, Cairo, 1995; Lanzarote Conference on Sustainable Tourism in SIDS, 1998 (jointly with UNEP); Global Codes of Ethics for Tourism, 1999. (Artículos 3 y 4; El turismo factor de desarrollo sostenible; y enriquecimiento del patrimonio cultural de la humanidad, respectivamente).

proyectos turísticos viables y por lo consiguiente sustentables, con la falta de recursos, la presencia de situaciones de inseguridad, así como de insalubridad; además de interacciones débiles entre la comunidad y los diversos sectores de la sociedad, e incluso el cambio climático que ha espaciado los periodos de presencia de uno de los principales atractivos de desplazamiento de visitantes como son las nevadas.

El tránsito hacia una nueva dinámica del sistema complejo, no es lineal (si solamente nos referimos al turismo); para ello se requiere tal y como se ha señalado, un proceso en el cual las relaciones entre elementos transforme el estado actual del mismo.

La tabla que a continuación se presenta, permite observar algunos cambios en el sistema complejo, en el cual se identifican los tres momentos de la dinámica del mismo: estado estacionario, desestructuración y reestructuración.

**Tabla (4) Dinámica de Análisis del Sistema Complejo
“Parque Nacional Nevado de Toluca (Parque de los Venados)”**

| Estado estacionario | Estado de desestructuración | Estado de reestructuración |
|---|---|--|
| <p>Actualmente el turismo en el Parque Nacional Nevado de Toluca y en especial en el Parque de los Venados, se caracteriza por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El área natural como atractivo principal (incluyendo las lagunas del cráter). 2. El paisaje, como atractivo visual. 3. Falta de infraestructura. 4. Desplazamiento masivo en período invernal, sobre todo cuando se presentan nevadas. 5. Carencia de transporte turístico para acceder a los recursos naturales del Parque Nacional Nevado de Toluca, y en especial del Parque de los Venados. 6. Falta de diversidad de servicios a ofrecer como la práctica de deportes, venta de artesanías, alimentos, programas ambientales, entre otros. | <p>Algunos de los aspectos que han incidido en la dinámica del sistema complejo en los últimos tres años, tiene que ver con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La politización de los grupos locales. 2. Iniciativa de desarrollo de proyectos ecoturísticos sin el apoyo y recursos necesarios. 3. Falta de atención a programas de recuperación de vestigios arqueológicos. 4. Cambio de uso del suelo. 5. Falta de realización de estudios de impacto ambiental para la apertura de nuevos espacios recreativos (pistas de esquí, carreras de motos y autos). 6. Asentamientos humanos desordenados y por encima de las capacidades de carga de los ecosistemas. 7. Destrucción de áreas naturales protegidas, por tala inmoderada y plagas. 8. Contaminación por la generación de basura y la falta de programas de reciclaje, así como por la descarga | <p>Con relación al nuevo estado del sistema, entre las principales propuestas a desarrollar en el ámbito del turismo sustentable, ya sea como prestador de servicios, comunidad, autoridad, visitante o turista, se observarían los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar las alteraciones del clima para el desarrollo de actividades recreativas. 2. Considerar la problemática social en áreas naturales, derivada de la tala inmoderada y el aseguramiento de zonas por grupos conflictivos. 3. Prever estrategias de seguridad ante la presencia de grupos relacionados con actividades ilícitas como el narcotráfico. 4. Incluir en instrumentos de planeación en zonas en riesgo y vulnerables ante desastres naturales y conflictos sociales. 5. Determinar el índice turístico de sustentabilidad con base en el uso de energía, transporte, consumo de agua, alimentos y generación de residuos y con base en ello, definir programas y servicios por |

| | | |
|--|---|---|
| | de aguas residuales. | perfil de visitante. |
| | 9. Sobreexplotación de recursos naturales (aumento de la demanda de servicios, agua, energía, madera y materiales de construcción). | 6. Inducir estrategias para el diseño del servicio de transporte turístico público. |
| | 10. Cacería. | 7. Impulsar alternativas para la autoproducción. |
| | 11. Introducción de especies exóticas, tanto de flora como de fauna. | |
| | 12. Reducción del tamaño de las poblaciones silvestres. | |

Fuente: elaboración propia con base en García (2006).

Específicamente el turismo como actividad integradora requiere encontrar en la dinámica de sus características, nuevas formas para mantener la armonía que por mucho tiempo se ha buscado, el de la naturaleza y la sociedad. Así, este ejercicio ha permitido representar un “recorte de la realidad” a partir de un enfoque de sistemas complejos que ha sido aplicado en diversos espacios y momentos (García, 1986; Cruz Jiménez, 2001 y Serrano-Barquín 2008), y el cual establece las alternativas para determinar el rumbo de los sistemas estacionarios que lejos de mantener un equilibrio, permanecen afectando al sistema, en este caso visto desde el turismo.

Finalmente, se debe tener presente que el concepto de *sistema complejo* es un recurso teórico que permite un acercamiento a la realidad, el cual se va construyendo, deconstruyendo y reconstruyendo a partir de sucesivos modelos basados en la experiencia del sujeto cognoscente como un ser social no aislado.

5. CONCLUSIONES

Las distintas vertientes sobre la complejidad, cada vez nos abren un panorama hacia la diversidad de enfoques y modelos para desarrollar investigación particularmente de corte ambiental. Es importante destacar de entre esas alternativas, la epistemología genética y a través de ella, la “construcción” de sistemas complejos, como un enfoque para el análisis y explicación de problemas ambientales de los cuales el turismo forma parte.

El fundamento del trabajo que se ha presentado, parte de dos posiciones: una, la que el investigador va generando como parte de su crecimiento intelectual individual; y otra, la que se genera como resultado de un intercambio de experiencias de manera colectiva. Desde este último punto de vista, la perspectiva de redes ambientales cobra relevancia para el establecimiento de estrategias encaminadas al desarrollo de un turismo responsable que tenga como destino la sustentabilidad.

El soporte de la propuesta de Rolando García, además de la metodología aplicada para la construcción del sistema complejo, ha establecido una forma de acercarse a la tarea de identificar y en todo caso explicar las relaciones de la comunidad y los diversos sectores de la sociedad, con la naturaleza misma.

Considerar al turismo desde los sistemas complejos, es una perspectiva que rompe con la visión de los esquemas lineales, es decir, que va más allá de la sola consideración de variables como la oferta y demanda como justificación de un sector económico que tiene como premisa la competencia y homogenización de productos y servicios. Desde este punto de vista, sustentabilidad y turismo, aunque parecen ser dos conceptos que caminan en sentidos opuestos, requieren reencontrar nuevos derroteros en el discurso y la práctica, a través de la diferenciación de límites, elementos, estructuras, niveles de análisis, de procesos y dinámica de sistemas que de un estado estacionario, transiten a esquemas de desestructuración, y de ellas, a formas alternativas mediante la experiencia del equipo de trabajo, de la información obtenida en un cierto tiempo y espacio, y, por el desarrollo y participación de y en redes ambientales, que propicien el tejido de relaciones a partir del análisis y explicación de las perturbaciones en los distintos estados del sistema complejo. Finalmente cabe señalar que este trabajo es una aproximación a la construcción de un paradigma alternativo que vincule al turismo, el desarrollo y la sustentabilidad.

6. REFERENCIAS

Bertalanffy, Ludwig von (1976) *Teoría General de los Sistemas*. FCE, México.

Capra, Fritjof (1996) *El punto crucial*. Pax, México.

Capra Fritjof [en línea] *Ecoliteracy*. [fecha de consulta 10 de marzo de 2011] Disponible en: <http://www.ecoliteracy.org>

Cruz Jiménez, Graciela (2001). *Turismo sustentable y sistemas complejos en San Miguel Almaya, Méx.* Tesis de Maestría, Facultad de Turismo, Universidad Autónoma del Estado de México. México.

Cruz Jiménez, Graciela (2008). El turismo como elemento de conflicto y acuerdo en las redes de política pública de Ixtapan de la Sal, Méx. *Tesis de Doctorado. El Colegio Mexiquense, A. C., Zinacantepec, México.*

Cruz Jiménez, Graciela (2010). "Análisis del aprovechamiento turístico del parque estatal Sierra de Tepotzotlán, México desde la perspectiva de la sustentabilidad", en *El Periplo Sustentable, No. 19, julio-diciembre, UAEM, Toluca, México, pp. 35-68.*

García, Rolando (1986) "Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos", en E. Leff (coord.), *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, Siglo XXI, México, pp. 381-409*

- García, Rolando (2000) *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos*. Gedisa, Barcelona.
- García, Rolando (2006) *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa, Barcelona.
- Gómez Uzeta, Rosalía y Cervantes Borja, Jorge (2010) “El fenómeno turístico bajo el análisis de la complejidad”. UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, Posgrado de Geografía, en *Primer Congreso Mexicano de Ciencias de la Complejidad*, UNAM, C3, México.
- González Casanova, Pablo (2004) *Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política*. Anthropos, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, Ed. Complutense de Madrid.
- González, Jorge (2007) “Cibercultur@ y progreso: notas sobre la dimensión simbólica de la vida social”. En *Foro consultivo científico y tecnológico, midiendo el progreso desde las sociedades. Reflexiones desde México*. Mariano Rojas (coord.), México, pp. 49-56
- Jiménez, Alfonso (2005) *Una aproximación a la conceptualización del turismo desde la teoría general de sistemas*. Universidad del Caribe y M. A. Porrúa, México.
- Jiménez, Alfonso (2010) “El Turismo. Conceptualización desde la teoría de sistemas”, en *2º Congreso Internacional de la Ciencia de Sistemas y 1ª Reunión Latinoamericana de Educación, Ciencia y Tecnología*. Videoconferencia. Universidad de Guanajuato, noviembre 18-20
- Kuhn, Thomas (2004) *La estructura de las revoluciones científicas*. F.C.E. Buenos Aires.
- Maldonado, Carlos Eduardo (2009) “La complejidad es un problema, no una cosmovisión”, en: *UCM Revista de Investigación*, No. 13, mayo, págs. 42-54
- Maturana y Varela (1997) *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis de la organización de lo vivo*. Ed. Universitaria, Santiago de Chile.
- Molina, Sergio (1986) *Planificación del Turismo*, México: Nuevo Tiempo Libre.
- Moreno Armella, Luis E. (2002) “La epistemología genética: una interpretación”, en *Memorias del Seminario Nacional: Formación de Docentes sobre el uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia, Bogotá, D.C. pp. 212-221
- Moreno, Juan Carlos (2002) “Fuentes, autores y corrientes que trabajan la complejidad”, en *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. Corporación para el Desarrollo Complexus. ICFES/UNESCO, Colombia.
- Morin, Edgar (1999) *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- Oreskes, Naomi (2000) “Why believe a computer? Models, measures and meaning in the natural world”, en *The earth around us: maintaining a livable planet*. J. S. Schneiderman ed., Nueva York.
- Osorio García, Maribel (septiembre-diciembre 2000) “Nuevos Caminos para el Estudio del Turismo desde la Teoría de Sistemas”, en *Convergencia, Revista de Ciencias Sociales*, Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública, Universidad Autónoma del Estado de México, México, Año 7, No. 23, pp. 219-235

Osorio García, Maribel (2007) “El carácter social del turismo. Un análisis sistémico sobre su complejidad”, en *Estudios y Perspectivas en Turismo*, Vol. 16, Universidad Autónoma del Estado de México, México, pp. 464-492.

Prigogine, Ilya (1998) “De los relojes a las nubes”, en Fried Schnitman, *Nuevos Paradigmas, Cultura y Subjetividad*, Paidós, México.

Quiroga, Águeda (2003) *Introducción al análisis de datos reticulares. Prácticas con Ucinet6 y Net Draw1*. Departamento de Ciencias Políticas. Universidad Pompeu Fabra. Barcelona.

Ricaurte Carla, (2001), *Turismo, sustentabilidad y gestión local en el municipio de Ixtapan de la Sal. México*. Tesis, Maestría en Estudios Físicos y Socioeconómicos del Turismo, Facultad de Turismo, Universidad Autónoma del Estado de México.

Rodríguez Woog, Manuel (1986) *Turismo Alternativo*. Nuevo Tiempo Libre. México.

Sánchez Barreto, Rafael Fernando (2004) *Sistema complejo, sustentabilidad y turismo en Valle de Bravo, Estado de México*. Tesis, Maestría en Estudios Socioeconómicos y Físicos del Turismo, Facultad de Turismo, Universidad Autónoma del Estado de México.

Serrano Barquín, Rocío (2008) “Hacia un modelo teórico-metodológico para el análisis del desarrollo, la sostenibilidad y el turismo”, en *Economía, Sociedad y Territorio*. El Colegio Mexiquense, A.C., enero-abril, Vol. VIII, No. 026, pp. 313-355

Serrano-Barquín, Rocío (2010) “Turismo armónico como alternativa sustentable para una comunidad en el Estado de México”, en *Estudios y Perspectivas en Turismo*, Vol. 19, pp. 970-993

UAEM (2008) *Plan de Conservación y Manejo del Parque Nacional Nevado de Toluca*. Facultad de Ge.