

SISTEMAS COMPLEJOS EN EL ESTUDIO DE LA SOCIEDAD Y LA CULTURA: NOTAS PARA UNA ANTROPOLOGÍA ECOLÓGICA

COMPLEX SYSTEMS IN THE STUDY OF SOCIETY AND CULTURE. NOTES FOR AN
ECOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Juan Jesús Velasco Orozco*

RESUMEN

Este artículo representa el intento de articular dos perspectivas paradigmáticas para la realización de una investigación sobre sistemas sociales complejos en el caso concreto de una población indígena. Forma parte de un proyecto de investigación financiado por la Universidad Autónoma del estado de México denominado "Adaptabilidad y cultura: un estudio antropológico sobre la complejidad en la zona mazahua del Estado de México". El propósito es compartir esta propuesta de modelo de investigación y generar discusión al respecto entre los interesados en reflexionar sobre nuestras perspectivas científicas.

Palabras clave: sistema, complejo, adaptación, sociedad, cultura.

ABSTRACT

This article shows an intent to articulate two paradigmatic perspectives to realize a research about complex social systems in a case of an indigenous population. The research is funded by Universidad Autónoma del Estado de México, named "Adaptabilidad y cultura: un estudio antropológico sobre la complejidad en la zona mazahua del Estado de México". The purpose is share this proposal like research model and propitiate discussion about this theme between interested to reflect on our scientific perspectives.

Keywords: system, complex, adaptation, society, culture.

Facultad de Antropología - Universidad Autónoma del estado de México.

Recibido: 15 de junio de 2016 / Aceptado: 10 de agosto de 2016.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente escrito es compartir la construcción de una relación paradigmática, teórica y metodológica para el estudio de la sociedad y la cultura dentro de una perspectiva ecológica en la antropología social en el marco de los sistemas complejos adaptativos. Además de vincularla con el estudio sobre el proceso de adaptación de una población campesina de origen mazahua asentada en la localidad de Sanacoche, perteneciente al municipio de San José del Rincón en el estado de México. La población es representativa de los procesos de

transición sociocultural debido a los ajustes con su entorno natural y social.

La propuesta se centra en considerar agente-contexto-aprendizaje-proceso de cambio o estabilidad como la fórmula que se retoma para el estudio de la población, sumando el proceder desde los subsistemas tecno-ambiental de subsistencia, social y simbólico.

Para su abordaje, se inicia con una descripción de la conformación de un paradigma de la complejidad, a partir de las contribuciones en el estudio de los sistemas abiertos y el cambio de paradigma de la

ciencia. Continuando con la precisión que John Holland (2004) hace sobre los Sistemas Complejos Adaptativos (SCA) donde se destaca la propiedad del aprendizaje de estos sistemas a través de la adaptación a las condiciones del medio. Con estos elementos se plantea la propuesta de investigación para un caso indígena-campesino mexicano compartiendo la pregunta central, objetivos e hipótesis incluyendo una descripción general de la población y el poblado de Sanacoche, resaltando información que será central en el estudio de su proceso adaptativo. Finalmente damos paso al modelo metodológico en el marco de la antropología ecológica y de la identificación de los aspectos a estudiar etnográficamente.

LA COMPLEJIDAD COMO PARADIGMA DE LA RACIONALIDAD CIENTÍFICA PARA EL SIGLO XXI

Para comprender el problema de la complejidad, hay que saber, de acuerdo con Morin, antes que nada, que hay un paradigma de simplicidad. La palabra paradigma en su concepción, está constituida por un cierto tipo de relación lógica extremadamente fuerte entre nociones maestras, nociones clave, principios clave. Esta relación y esos principios van a gobernar todos los discursos que obedecen, inconscientemente, a su gobierno (2007:89).

Así es que el paradigma de simplicidad es un paradigma que pone orden en el universo, y persigue al desorden. El orden se reduce a una ley, a un principio. La simplicidad ve a lo uno y ve a lo múltiple, pero no puede ver que

lo Uno puede, al mismo tiempo, ser Múltiple. El principio de simplicidad o bien separa lo que está ligado (disyunción), o bien unifica lo que es diverso (reducción) (Morin, 2007:89).

La complejidad constituye una perspectiva novedosa y marginal en la ciencia contemporánea; su carácter de novedad radica en que el estudio de la complejidad, implica, en buena medida, un quiebre o discontinuidad en la historia de la ciencia o, más precisamente dicho, en la racionalidad científica occidental. La complejidad introduce, en el terreno de las ciencias, una racionalidad post-clásica que habilita e incorpora problemas ignorados o vedados por el pensamiento científico moderno. Estos problemas involucran, en un sentido no exhaustivo, cuestiones relativas al desorden, el caos, la no-linealidad, el no-equilibrio, la indecibilidad, la incertidumbre, la contradicción, el azar, la temporalidad, la emergencia, la auto-organización. La complejidad puede entenderse, por lo tanto, como un paradigma científico emergente que involucra un nuevo modo de hacer y entender la ciencia, extendiendo los límites y criterios de científicidad, más allá de las fronteras de la ciencia moderna, ancladas sobre los principios rectores del mecanismo, el reduccionismo y el determinismo. La complejidad como un paradigma científico emergente, es incluso más marginal en las ciencias sociales y humanísticas (Alvarado, 2008).

El estudio de los problemas de complejidad organizada ha sido abordado en el marco de

campos disciplinares muy distintos, dando lugar a un conjunto de teorías, entre las que cabe destacar a la cibernética (Wiener, 1985), la cibernética de segundo orden (Foerster, 1996), la epistemología genética (Piaget, 1978), la teoría de la auto-organización (Ashby, 1962), la teoría general de los sistemas (Bertalanffy, 1968), la geometría fractal (Mandelbrot, 1987), la teoría de los autómatas celulares (Neumann, 1966, 1968), la teoría de la autopoiesis (Maturana y Varela, 1972), la teoría de las catástrofes (Thom, 1976), entre otras.

De esta manera, continúa Alvarado (2008) hemos comenzado a comprender el mundo en términos de sistemas dinámicos, donde las interacciones entre los constituyentes de los sistemas y su entorno resultan tan importantes como el análisis de los componentes mismos. El mundo ha comenzado a dejar de ser un conjunto de objetos para presentarse a la mente y al conocimiento como realidad de interacciones de redes complejas, emergencia y devenir.

Las contribuciones al estudio desde una perspectiva compleja han sido varias. También es variado el aparato conceptual, e incluso algunos autores no emplean el término complejidad para caracterizar sus nuevas propuestas. Desarrollos teóricos en el terreno de las matemáticas, la lógica y la geometría (teoría de catástrofe, teoría del caos, lógica difusa, geometría fractal), la cibernética y la informática, la ecología, la biología, al química, las neurociencias, la antropología, la ciencia política y el estudio de organizaciones

sociales han confluído hacia la formulación de un nuevo tipo de visión de los objetos del mundo y del mundo en su conjunto. Es calificada como “filosofía de la inestabilidad” (Prigogine, 1989), “teoría del caos” (Lorenz, 1963), “pensamiento complejo” (Morin, 1994), “constructivismo radical” (Foerster, 1998), “complejidad” (Gell-Mann, 1998), “ciencias de la complejidad” (Maldonado, 1999). No obstante la diversidad, incluso las profundas diferencias entre las propuestas concretas, asistimos a la maduración de una revolución científica de nuevo tipo cuyo resultado palpable es la elaboración de un cuadro del mundo que podríamos denominar complejo (Alvarado, 2008).

En los estudios sobre la complejidad pueden distinguirse tres líneas principales de trabajo y comprensión del asunto: a) la complejidad como ciencia (el estudio de la dinámica no lineal en diversos sistemas concretos); b) la complejidad como método de pensamiento (la propuesta de un método de pensamiento que supere las dicotomías de los enfoques disciplinarios del saber y que consiste básicamente en el aprendizaje del pensamiento racional); y c) la complejidad como cosmovisión (la elaboración de una nueva mirada al mundo y al conocimiento que supere el reduccionismo a partir de las consideraciones holistas emergentes del pensamiento sistémico). Son tres líneas de trabajo que se complementan y entrecruzan. De hecho, la complejidad como investigación de la dinámica no lineal está en la base del resto, pues constituye el sustento científico de las elaboraciones metodológicas y de

cosmovisión (Maldonado, 1999 en Sotolongo y Delgado, 2006). Para el estudio que ahora se propone la complejidad de la que se habla tiene una dimensión paradigmática como se describe en los incisos a) y c) de la cita anterior.

La idea de la complejidad del mundo ha venido abriéndose paso y, con ella, se han cuestionado ideales modernos –como el de objetividad y dominio del hombre sobre la naturaleza- profundamente arraigados en el pensamiento occidental; en su lugar, se ha propuesto la concertación de una “nueva alianza” (Prigogine, 1983), un nuevo diálogo del hombre con la Naturaleza, pues el determinismo, la causalidad y la certidumbre tienen límites impuestos por la creatividad de la Naturaleza (Sotolongo y Delgado, 2006).

Siguiendo a Rolando García, la complejidad está asociada con la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación a partir de una disciplina específica. En otros términos, 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 (2006:21).

Un sistema complejo [como unidad de análisis de la complejidad], 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).

Los sistemas complejos están constituidos por elementos heterogéneos en interacción – y de allí su denominación de complejos-, lo cual significa que sus subsistemas pertenecen a los “dominios materiales” de muy diversas disciplinas (2006:32).

LOS SISTEMAS COMPLEJOS ADAPTATIVOS (SCA) COMO PROPUESTA EPISTEMOLÓGICA

La propuesta que se retoma es la de John Holland (2004 [1996]), sobre los sistemas complejos adaptativos (SCA), cuyo propósito es explorar las distintas maneras en las que nuestras intuiciones acerca de los SCA pueden ser transformadas en conocimientos más profundos. En este intento la teoría es crucial. La casualidad puede ocasionalmente revelar un secreto, pero es improbable que esto suceda con frecuencia. Sin una teoría, no realizaremos más que interminables incursiones en territorios no cartografiados. En cambio, si contamos con una teoría, podemos separar las características fundamentales de las peculiaridades causales. La teoría proporciona hitos y señalamientos y nos indica qué observar y dónde actuar (2004:21).

Los SCA están constituidos, sin excepción, por grandes números de elementos activos que, como lo hemos visto en los ejemplos anteriores, son diversos tanto en formas como en habilidades. Para referirme a los elementos activos sin invocar contextos específicos, he tomado prestado de las ciencias económicas

el término “agente”. Este término tiene las ventajas de ser muy descriptivo y de evitar juicios (2004:22).

Si queremos comprender las interacciones de grandes números de agentes, primero debemos ser capaces de describir las habilidades de los agentes individuales. Es útil considerar el comportamiento de los agentes como determinado por un conjunto de reglas o normas. Las reglas del estímulo-respuesta son típicas y simples: si ocurre un estímulo *s*, entonces dé una respuesta *r*; si cae el mercado, entonces venda, etc.

Para definir el conjunto de todas las posibles reglas de estímulo-respuesta para un agente dado, debemos describir los estímulos que ese agente puede recibir y las respuesta que puede dar (2004:23).

Aun cuando las reglas estímulo-respuesta tienen un alcance limitado, hay maneras simples de expandir este alcance. De hecho, incluso con cambios menores, el alcance puede extenderse suficientemente para que multitud de reglas puedan generar cualquier comportamiento susceptible de ser descrito por computadora. En la definición de estas reglas, no es nuestra intención afirmar que podemos localizarlas explícitamente en los agentes reales. Las reglas son simplemente una manera conveniente de describir las estrategias de los agentes (2004:23).

Aquí extendemos el rango del término “adaptación”, que la biología usa para incluir el aprendizaje y los procesos relacionados con éste. Con esta expansión de su significación, podemos decir, que la

adaptación se aplica a todos los agentes de los SCA, a pesar de las diferentes escalas de tiempo aplicables a cada uno de ellos (las escalas de tiempo varían considerablemente) (2004:25).

Peculiaridades o distinciones de los SCA de acuerdo con Holland: (a) Diversidad de agentes que los conforman; (b) La interacción de los agentes en un SCA es gobernada por anticipaciones engendradas por el aprendizaje y el proceso de adaptación de largo plazo; y (c) La combinación de la diversidad y la anticipación explican gran parte de la complejidad del comportamiento de un SCA (2004: 107).

LA INVESTIGACIÓN DE LA COMPLEJIDAD SOCIAL Y CULTURAL EN CURSO: UNA PROPUESTA PARA LA ANTROPOLOGÍA ECOLÓGICA

La presente propuesta de investigación consiste en averiguar cómo la adaptabilidad de una población humana, enclavada en una zona indígena, detona procesos particulares en sus relaciones al interior y exterior de su sociedad y cómo éstos forman una cultura específica (mazahua). El estudio se pretende llevar a cabo bajo un modelo metodológico que integra ecología cultural (Steward, 1955), energética social (Adams, 1975; 1978; 1988) y termodinámica de la supervivencia (Tyrantia, 2009).

Se propone un estudio sobre la complejidad de la naturaleza y la vida (Capra, 1975; 1996; 1982; García, 2006; Maturana, 1991; Maturana y Varela, 1984; Prigogine 2009; Morin; 1981; 1990) en ciencias sociales

desde una perspectiva epistemológica más que metodológica.

Para el caso de nuestro estudio, el proceso adaptativo (adaptabilidad) y autopoietico (auto organización) en la población humana conforma así, una cultura mazahua en transición, dinámica y cambiante, cuestionando la dimensión estática. Por lo que saber el proceso y reflexionar sobre sus consecuencias para valorar las respuestas exitosas y las que no lo son, justifica el estudio. El principal reto de este trabajo es el de delinear un marco paradigmático, teórico y metodológico de complejidad para el estudio de la cultura en antropología social.

Como hipótesis se plantearon las siguientes: Una teórica, la adaptabilidad de la población humana propicia la creación de procesos sociales particulares (organización social) y con ello mayor complejidad que se ve manifestada en su cultura. El objetivo general es analizar el proceso adaptativo de la población de Sanacoche municipio de San José del Rincón, México, para interpretar la cultura mazahua como un fenómeno de complejidad humana.

Teniendo como objetivos específicos: 1) Identificar una propuesta teórico-metodológica desde la complejidad para el estudio de la cultura. 2) Identificar y analizar el ambiente (natural y social) con el que la población se articula y la adaptabilidad que la población ha mostrado. 3) Identificar y analizar los procesos sociales (autopoieticos) que la población crea y transforma para hacer frente a su ambiente. 4) Identificar y analizar

los procesos simbólicos (cultura) que la población crea y transforma para dar orden a su vida cotidiana.

GENERALIDADES DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

El Ejido de Sanacoche, se encuentra en el municipio de San José del Rincón en el Estado de México, cuenta con una población de 135 habitantes, de los cuales 65 son hombres y 70 mujeres, las unidades domésticas son 23, de las cuales, 4 son familias extensas y 19 son nucleares.

Los servicios con que cuenta es de energía eléctrica (la cual cubre el 100 % de las casas y tiene ocho años que la tienen); el agua potable les llega tres días a la semana, solo una casa no cuenta con el servicio, tiene cuatro años funcionando, proviene de un manantial cercano, la tubería y la bomba la puso el municipio. No tiene red telefónica alámbrica pero se tiene señal para celulares.

No cuenta con drenaje y algunas casas tiene letrinas, tres viviendas cuentan con baño con regadera y calentador de gas. Se practica la defecación al aire libre prácticamente por parte de toda la población. La única computadora que se tiene está en la escuela primaria y tiene acceso a internet. 21 viviendas cuentan con uno o más televisores, estéreo y la mayoría tienen teléfono celular, en todas las casas se cocina con leña que obtienen del monte, el cual es propiedad privada pero tienen permiso para su acceso.

Los animales domésticos que se tienen en la localidad son pollos, guajolotes, patos,

conejos, borregos, vacas, burros, caballos, perros y gatos. La gran mayoría de los animales son para autoconsumo, pero en ocasiones personas cría pollos y guajolotes para venderlos, así como también los borregos; entre las familias compran y venden sus animales y algunas veces los intercambian.

La agricultura es de temporal, todas las personas que cultivan sus tierras siembran maíz, asociado con haba y frijol, que es la base de su alimentación. El maíz es criollo, no se utiliza fertilizante ni funguicidas, el abono lo obtienen de sus animales. También se siembra avena como forraje; algunos cultivos se han implementado por promoción del gobierno, como los invernaderos en donde siembran jitomate, lechugas, acelgas, entre otros.

El principal problema que tiene en la agricultura es el clima frío y las heladas, además de la inclinación del terreno que en su mayoría es de unos 45° de inclinación y con las lluvias de deslava el suelo. Son muy pocas las parcelas que están en suelo plano, estas están en el fondo de la hondonada, pero ese es el lugar en donde amanece congelado el pasto por lo tanto es el más vulnerable a las heladas.

Las tortillas de maíz son el principal alimento, por las mañanas las mujeres preparan las tortillas y con ellas hacen la primera comida del día, el desayuno consiste en sopa, arroz, huevo, el guisado que sobró del día anterior, papas fritas, o solamente gordas con salsa.

Las mujeres ponen el nixtamal desde un día antes para que al siguiente lo lleven al molino, en la localidad tres casas tienen molino eléctrico, les cobran de tres a ocho pesos en promedio por cubeta. La carne que consumen es el pollo por ser el más barato o por tenerlo en sus casas.

Para el desayuno de los adultos varones, las mujeres hacen tortillas y atole de maicena, arroz o masa, o café o té; no se acostumbra tomar leche, pues según los informantes es muy cara, solamente cuando llegan a tener vacas la consumen.

Los alimentos que se consumen ocasionalmente dependiendo de la estación del año, las fiestas y celebraciones son: la carne de cerdo que se da en las fiestas en forma de carnitas, la barbacoa que se hace con sus borregos, el guajolote o pollo en mole acompañado de arroz, el pozole, el ponche; los alimentos que son de temporada hongos, quelites, y fruta. Las bebidas que se acostumbra son principalmente el agua, algunas familias ya consumen refrescos (agua carbonatada y endulzada), el pulque y cerveza. Los alimentos que no se producen en el Ejido los compran en San José del Rincón el día domingo que hay tianguis.

La energía que se utiliza para cocinar y calentar agua se obtiene de la combustión de la leña. La energía eléctrica para los aparatos electrónicos y electrodomésticos y la tracción animal para arar la tierra y los burros para carga; 10 son las personas que cuentan con automóvil.

La población es rural, las tierras son ejidales y divididas en propiedad privada, zona parcelada, pero no tienen tierras comunales. Tienen un comisariado ejidal. Algunos de los habitantes del Ejido tienen una hectárea y media, mientras que otros solo tienen unos metros de tierras, pero esto es debido a la compra y venta de las mismas.

Los hombres se dedican a la agricultura. Actualmente el mercado de la raíz ha disminuido drásticamente y actualmente el precio del kilo de raíz varía de \$ 10.00 a \$13.00, si las personas que se dedican actualmente a esta actividad sacan unos 15 kilos en una semana estarán ganando \$ 180.00 semanales por un trabajo muy desgastante, además la raíz ya es muy escasa y la tienen que ir a buscar al monte, caminando unas dos o tres horas para ir y otro tanto para el regreso.

Los hombres jóvenes migran a la ciudad de México para trabajar en la albañilería. Algunos de los habitantes han optado por dedicarse a vender leña en San José del Rincón. Solo seis personas tienen un trabajo por el que reciben un salario regular. Las mujeres trabajan de empleadas domésticas en las ciudades de México, Toluca y Atlacomulco; comienzan a trabajar aproximadamente a los 16 años y permanecen en él hasta que se casan, momento en el que pasan a las labores del hogar, en donde se dedican al bordado y al tejido, algunos de sus trabajos los dedican a la venta, ofreciéndolos con conocidos o mandando sus trabajos con sus hijas que trabajan fuera del Ejido.

No todas las mujeres trabajan de empleadas domésticas, hay un grupo de muchachas que hornea pan y lo va a vender a Santa Rosa y para algunos habitantes del Ejido, doña Julia también vende pan, pero a ella se lo traen en una camioneta de Angangueo, ella también tiene una tienda en su casa y vende refrescos y galletas.

Todas las mujeres a excepción de doña Estela ayudan en las labores agrícolas, en todas las etapas del cultivo, pero actualmente hay algunas mujeres casadas que salen a trabajar de empleadas domésticas a San José del Rincón y ayudan con los gastos de la casa, esto es algo que no ocurría en el pasado.

Otra fuente de trabajo contratados por temporadas por los mayoristas de la raíz que vienen por ellos en camionetas y los llevan a trabajar en Michoacán y otros lugares, la raíz se les paga a \$6.00 o \$8.00, la única ventaja es que tienen asegurada la venta y no tiene que pagar el transporte. También los contratan para juntar musgo, para lo cual también los vienen a traer y los llevan a distintos lugares para recogerlo, el trabajo del musgo dura unos tres meses al año.

La localidad cuenta con una escuela primaria, estatal, únicamente de turno matutino. También tiene un Jardín de Niños, la profesora vive en él de lunes a viernes y el fin de semana se va con su familia, solo tiene cinco alumnos. Los sábados va a Sanacoche Centro un maestro del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) que les enseña a leer y escribir, también van otros maestros de parte del municipio.

La población de Sanacoche son en su mayoría parientes, sus relaciones son en su mayoría buenas, entre hermanos se van a trabajar juntos y si alguno consigue un trabajo les avisa a los demás para que vayan todos juntos; otros van juntos a sacar raíz y se reúnen a comer, entre las mujeres se ayudan en juntar el agua cuando alguna no está en la localidad. Aunque hay conflictos ocasionados por envidias.

Es pues una población que por su número y situación de subsistencia, así como por las condiciones de articulación al medio natural y social (horizontal - vertical), es viable un análisis sobre su complejidad desde este enfoque.

EL MÉTODO ETNOGRÁFICO ECOLÓGICO (ANTECEDENTES)

Tres son las cualidades epistemológicas que la etnografía demanda al investigador:

a) Relativiza el etnocentrismo. Nos permite tomar distancia entre el punto de vista del sujeto o actor social y el del investigador y la ciencia; lo cual es una vía para la comprensión sociocultural.

b) Otorga una perspectiva holística. Necesaria para una visión de un paradigma de la complejidad, en la que mirar desde un principio de integración funcional (sistémica) posibilita identificar relaciones e interrelaciones. Las cuales conforman el sistema objeto de estudio.

c) Incorpora el punto de vista emic. De acuerdo con Malinowsky (1922), Harris, Guber (1991), y otros, la tarea del etnógrafo

es recuperar la perspectiva del nativo, sujeto, agente o actor social.

Se parte de la premisa de que la cultura es un sistema integrado por tres subsistemas, de los cuales se tiene que investigar de cada uno, su dimensión conductual y mental, etic y emic (Harris, 1987; 1979: 53-54). La recuperación del punto de vista de los agentes sociales y del contexto en el cual se desarrollan será la estrategia etnográfica. Además, de incluir una dimensión diacrónica o procesual de cada uno de los sistemas a estudiar, a saber:

a) Tecno-ambiental de subsistencia. Interacciones entre tecnología de explotación o producción y ambiente (Steward, 1955:40).

- *Infraestructura*
- *Modo de producción.* Tecnología y prácticas empleadas para desarrollar o limitar la producción de subsistencia básica, especialmente la producción de alimentos y otras formas de energía, dadas las restricciones y oportunidades que proporcionan la interacción de una tecnología y un hábitat específicos:
- *Tecnología de subsistencia*
- *Relaciones tecno-ambientales*
- *Ecosistemas*
- *Pautas de trabajo*
- *Modo de reproducción.* tecnología y prácticas empleadas para acrecentar, limitar o mantener el tamaño de la población:
- *Demografía.*
- *Pautas de apareamiento.*
- *Fecundidad, natalidad, morbilidad.*
- *Crianza de los niños.*
- *Control médico de las pautas demográficas.*
- *Anticoncepción, aborto, infanticidio* (Harris 1987 [1979]: 68).
- *Sistema tecnológico.* Está compuesto por los instrumentos materiales y mecánicos junto con las técnicas de su uso, con cuya ayuda el hombre es articulado con su hábitat natural. Encontramos aquí las

herramientas de producción, los medios de subsistencia, los materiales de refugio, los instrumentos de ofensa y defensa (White, 1982; 1949:338).

b) Social (el marco de las relaciones sociales horizontales y verticales). Se deben analizar los patrones de conducta involucrados en la explotación de un área particular, a través de una tecnología particular. Algunos patrones de subsistencia imponen límites muy estrechos al modo general de vida de la gente, mientras que otros permiten márgenes considerables (Steward, 1955:40).

- *Estructura*
- *Economía doméstica*. Organización de la reproducción y la producción, intercambio y consumo básicos en campamentos, casas, apartamentos u otros contextos domésticos:
- *Estructura familiar*.
- *División del trabajo doméstico*.
- *Socialización, enculturación y educación doméstica*.
- *Roles sexuales y de edad*.
- *Disciplina, jerarquías y sanciones domésticas*.
- *Economía política*. Organización de la reproducción, producción, intercambio y consumo en el seno de y entre bandas, aldeas, jefaturas, estados e imperios:
- *Organización política, facciones, clubs, asociaciones, corporaciones*
- *División del trabajo, esquemas fiscales y tributarios*
- *Socialización, enculturación y educación políticas*
- *Clases, castas, jerarquías urbanas y rurales*
- *Disciplina, control policíaco-militar*
- *Guerra* (Harris, 1987; 1979:68-69).
- *El sistema sociológico*. Está compuesto por relaciones interpersonales expresadas por pautas de conducta, tanto colectiva como individual. Encontramos en esta categoría sistemas sociales, familiares, económicos, éticos, políticos, militares, eclesiásticos, ocupacionales y

profesionales, recreativos etc. (White, 1982; 1949:338).

c) Simbólico (pauta significativa que orienta las relaciones sociales). Averiguar en qué medida los patrones de conducta vinculados con la explotación del ambiente físico afectan a otros aspectos de la cultura. Aunque la tecnología y el ambiente indican la manera de hacer ciertas cosas, sin margen de dudas, la medida en que estas actividades estén funcionalmente atadas a otros aspectos de la cultura es un problema puramente empírico (Steward, 1955:41).

- *Superestructura conductual*
- *Arte, música, danza, literatura, propaganda*
- *Rituales*
- *Deportes, juegos, pasatiempos*
- *Ciencia* (Harris 1987 [1979]: 69).
- *Sistema ideológico*. Está compuesto por ideas, creencias, conocimientos, expresados en lenguaje articulado u otra forma simbólica. Caben en esta categoría las mitologías y teologías, leyendas, literatura, filosofía, ciencia, saber popular y conocimientos de sentido común (White, 1982; 1949:338).

Este tercer procedimiento requiere de un enfoque genuinamente holístico, ya que si no se tienen en cuenta factores tales como la demografía, los patrones de asentamiento, las estructuras de parentesco, la tenencia y el uso de la tierra y otros rasgos culturales clave, no se pueden comprender sus interrelaciones recíprocas y con el medio (Steward, 1955:42).

Las tres categorías mencionadas comprenden el sistema de la cultura considerado como un todo. Se hallan, por supuesto, relacionadas entre sí; cada una de ellas reacciona sobre las otras y es a su vez

afectada por ellas. Pero la influencia de esa interacción mutua no es igual en todas las direcciones. Los papeles desempeñados por los varios subsistemas que componen el proceso cultural considerado como un todo, no son de ningún modo iguales (White, 1982; 1949:338).

El papel principal está a cargo del Sistema Tecnológico. El hombre como especie animal, y por lo tanto la cultura como un todo, depende de los medios materiales y mecánicos de ajuste que emplea para adaptarse al medio natural circundante. El hombre debe tener alimentos. Debe estar protegido de los elementos. Y debe defenderse de sus enemigos. Son tres exigencias que debe satisfacer si desea seguir viviendo, y la única forma de conseguirlo es con ayuda de medios tecnológicos. El sistema tecnológico tiene así una importancia tanto primaria como básica: toda vida humana y toda cultura se apoya sobre dicho sistema y depende de él (White, 1982; 1949:338-339).

El Sistema Social puede definirse como el esfuerzo organizado hecho por los seres humanos en el uso de los instrumentos de subsistencia, ofensa y defensa, y protección. Es una función de un sistema tecnológico. La tecnología es la variable independiente, el sistema social la variable dependiente. Los sistemas sociales son en consecuencia determinados por sistemas tecnológicos; un cambio en éstos se traduce en un cambio en aquéllos. “El hacha de bronce que reemplaza [...] (al hacha de piedra),” por citar nuevamente a Childe, “es no sólo una

herramienta superior, sino que también presupone una estructura social y económica más compleja” (White, 1982; 1949:339).

Los sistemas ideológicos, o filosóficos son organizaciones de creencias en las que la experiencia humana encuentra su interpretación. Pero la experiencia y sus interpretaciones están poderosamente condicionadas por las tecnologías. Hay un tipo de filosofía propio de cada tipo de tecnología. Pero la experiencia del mundo externo no es sentida e interpretada meramente en el punto de la articulación tecnológica; es también filtrada a través del sistema social. Las cualidades y características de sistemas sociales, políticos, eclesiásticos, económicos, militares, etcétera, resultan, por lo tanto, reflejadas en el sistema filosófico (White, 1982; 1949:339).

PROPUESTA DE ARTICULACIÓN DEL MÉTODO ECOLÓGICO EN ANTROPOLOGÍA CON LOS SISTEMAS COMPLEJOS ADAPTATIVOS

La perspectiva de la adaptación, la atención puesta en el agente y la consideración central del contexto que Holland (2004) propone, son elementos que se retoman del enfoque de los SCA explícitamente para el modelo ecológico en antropología en el estudio de la dinámica de los sistemas sociales y culturales.

El Agente

Los SCA como sistemas compuestos por agentes interactuantes descritos en términos de reglas. Estos agentes se adaptan cambiando sus reglas cuando acumulan experiencias. En los SCA la mayor parte del

medio ambiente de cualquier agente adaptable está constituido por otros agentes adaptables, de manera que una porción de los esfuerzos de adaptación de cualquier agente es utilizada para adaptarse a otros agentes adaptables (Hollan, 2004:25).

La capacidad de un agente para enfrentar un mundo siempre cambiante, se debe a su flexibilidad (Hollan, 2004: 66). El individuo, la unidad doméstica, la comunidad, las comunidades alrededor, el Estado, el mercado son de inicio agentes en interacción. Lo que para Steward (1955) pudiera ser considerado “niveles de integración sociocultural”

El Contexto

Los contextos y actividades están cambiando continuamente, a medida que los agentes se van adaptando (Hollan, 2004:110).

Los agentes viven o mueren en términos de su capacidad para hacer acopio de los recursos críticos. Cuando son agregados más mecanismos, aumentan los medios para conseguir recursos críticos. Las contrapartes de la depredación, el comercio, la recolección, la especialización, etc., todas son estrategias de supervivencia que se refinan significativamente a medida que los agentes evolucionan (Hollan, 2004:114).

Los agentes adaptables presentan una sorprendente variedad y sus estrategias son, por eso mismo, extraordinariamente diversas (Hollan, 2004:171-172). El contexto serán las condiciones o circunstancias (bio-físico-psico-socio-culturales) vinculadas a la sobrevivencia

del agente, creando sistemas cada vez más complejos.

Adaptación

En biología, la palabra “adaptación” se define como el proceso por medio del cual un organismo se amolda a su medio ambiente. En términos aproximados, la experiencia guía los cambios en la estructura del organismo de manera que, con el paso del tiempo, éste hace mejor uso del medio ambiente para alcanzar sus propios fines (Hollan, 2004:24).

Holland “extiende” el rango del término “adaptación” para incluir el aprendizaje y los procesos relacionados con éste. Con esta expansión de su significación, podemos decir, que la adaptación se aplica a todos los agentes de los SCA, a pesar de las diferentes escalas de tiempo aplicables a cada uno de ellos (las escalas de tiempo varían considerablemente) (Hollan, 2004:25).

Analizar de qué manera cambia el desempeño del sistema a medida que gana experiencia (Hollan, 2004:68). Por lo que la vivencia (la experiencia) que el agente muestre será una línea de investigación central para analizar su proceso adaptativo.

De tal manera que agente-contexto-aprendizaje-proceso de cambio o estabilidad será la fórmula que se retoma para el estudio de la población, sumando el proceder desde los subsistemas tecno-ambiental de subsistencia, social y simbólico.

CONCLUSIONES

El sistema complejo adaptativo es una perspectiva que se adecua al estudio ecológico de la sociedad humana, y que guarda congruencia con el enfoque ecológico cultural y de la antropología ecológica.

Tomar la complejidad como proceso creativo nos permite acercarnos al estudio de los procesos socioculturales, en esta ocasión con un tinte de mayor explicitud en la interdisciplina, es decir, se ve más claramente la confluencia de principios que no tienen exclusividad de una sola disciplina, sino, más bien, son de la ciencia en general.

La etnografía desde la perspectiva ecológica, nos recuerda la visión estructural sistémica de su base epistemológica, que tanto ha contribuido con el antropólogo en su intención de encontrar sentido a la realidad observada.

La población de Sanacoche que se encuentra actualmente en estudio permite por su número y distribución un acercamiento para el análisis de sistemas complejos adaptativos, a la cual aplicar el modelo antes descrito.

Finalmente decir, que no consideramos a la ciencia o perspectiva de la complejidad como algo novedoso en la antropología, sino llamar la atención a explicitar principios que creemos contribuyan a la unidad científica, más que a la disyunción.

En términos del modelo de investigación, queda por aplicarlo para considerar un análisis de la complejidad de los sistemas sociales y observar el papel que la cultura

tiene como muestra de esa complejidad creciente.

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, Richard N. (2001). *El octavo día. La evolución social como autoorganización de la energía*. México. UAM-Iztapalapa.
- Adams, Richard N. (1975). *Energy and Structure: A Theory of Social Power*. Austin, University of Texas Press
- Adams, Richard N. (1978). *La red de la expansión humana. Un ensayo sobre energía, estructuras disipativas, poder y ciertos procesos mentales en la evolución de la sociedad humana*. México, Ediciones de la Casa Chata.
- Alvarado López, Raúl Arturo. (2008). "Sistemas complejos Adaptables y cooperación", Ponencia en el Primer Seminario de Economía Institucional. Noviembre. U. A. Metropolitana
- Ashby, W. R. (1962). Principles of self –organization. En Heinz von Foerster and G. W. Zopf Jr., Principles of self-organization: Transactions of the University of Illinois Symposium. Pergamon Press, New York.
- Axelrod, R. (2003). *La complejidad de la cooperación: Modelos de cooperación y colaboración basados en los agentes*. Fondo de Cultura Económica. Argentina.
- Bertalanffy, Ludwig von. (1968). *Teoría general de sistemas. Fundamentos, desarrollos y aplicaciones*. 2007 Fondo de Cultura Económica.
- Capra, Fritjof. (1998 [1996]). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona. Anagrama.
- Capra, Fritjof. (1992 [1982]). *El punto crucial. Ciencia, sociedad y cultura*. Argentina. Editorial Troquel.
- Capra, Fritjof. (2007 [1975]). *El Tao de la Física. Una exploración de los paralelismos entre la física moderna y el misticismo oriental*. Barcelona. Editorial Sirio.
- Foerster, Heinz Von. (1996). *Las semillas de la cibernética*. Gedisa, Barcelona.
- García, Rolando. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. España. Gedisa Editorial.
- Guber, Rosana. (1991). *El salvaje metropolitano. Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo*. Buenos Aires. Paidós.
- Harris, Marvin. (1982 [1979]). *El materialismo cultural*. Madrid. Alianza Editorial.
- Holland, John H. 2004 [1996]. *El orden oculto. De cómo la adaptación crea la complejidad*. México. Fondo de Cultura Económica

- Mandelbrot, Benoit. (1987). *Los objetos fractales*. España. Tusquets.
- Maturana, Humberto y Varela, Francisco. (1972). *Autopoietic system*. Facultad de Ciencias, Santiago de Chile.
- Maturana R., Humberto y Francisco Varela. (1984). *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Argentina. Lumen/Editorial Universitaria.
- Maturana R., Humberto. (1991). *El sentido de lo humano*. Chile. Juan Carlos Sáez Editor.
- Maturana R., Humberto y Bernhard Pörksen. (2010). *Del ser al hacer. Los orígenes de la biología del conocer*. Argentina. Juan Carlos Sáez Editor y Granica.
- Morin, Edgar. (1974 [1973]). *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología*. Barcelona. Kairós.
- Morin, Edgar. (2007 [1990]). *Introducción al pensamiento complejo*. España. Gedisa Editorial.
- Neumann, John von. (1966). *Theory of Self-Reproducing Automata*. University of Illinois Press, Urbana.
- Neumann, John von. (1968). *The General and Logical Theory of Automata*. Aldine, Chicago.
- Piaget, Jean. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. Ed. Siglo XXI, México.
- Prigogine, Ilya. (2009 [1972]). *¿Tan sólo una ilusión? Una exploración del caos al orden*. Barcelona. Tusquets Editores.
- Sotolongo Codina, Pedro y Carlos Delgado Díaz (2006). *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*. Colección Campus Virtual de CLACSO. Buenos Aires, Argentina.
- Steward, Julian. (1955). *Theory of Culture Change. The Methodology of Multilinear Evolution*. University of Illinois.
- Thom, Rene. (1976). "Structural Stability, Catastrophe Theory, and Applied Mathematics: The John von Neumann Lecture". *SIAM Review* 19 (2): 189-201.
- Tyrtania, Leonardo. (1999). *Termodinámica de la supervivencia para las ciencias sociales*. México. Universidad Autónoma Metropolitana-UI.
- Tyrtania, Leonardo. (2009). *Evolución y sociedad. Termodinámica de la supervivencia para una sociedad a escala humana*. México, Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapala.
- White, Leslie A. (1982 [1949]). *La ciencia de la cultura. Un estudio sobre el hombre y la civilización*. España. Paidós.
- Wiener, Norbert. (1985). *Cibernética. O el control y la comunicación en animales y máquinas*. Tusquets, Barcelona, España.

