
LA AUTOPOIESIS SOCIAL DEL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE

Juan Pablo Martínez-Dávila y Lissette Bustillo-García

RESUMEN

A pesar de la extensa producción científica y diferentes enfoques epistemológicos que han prevalecido en el tiempo, se mantiene la necesidad de planteamientos teóricos que conjuguen e integren los diversos elementos que participan en el desarrollo rural sustentable, los cuales han sido manejados como parte de un sistema natural, para el caso de los recursos naturales, y como parte del sistema social para el caso de las sociedades. Ello ha conducido al establecimiento de algunas leyes cuyo funcionamiento solo puede ser garantizado en condiciones experimentales. El objetivo en este ensayo es plantear la autopoiesis social del desarrollo rural sustentable como un enfoque alternativo, ecléctico e integrador para analizar y comprender la realidad en áreas rurales. Se analizan algunos enfoques relacionados con el metabolismo socioeconómico que aborda la

interacción de los sistemas sociales y naturales, la teoría de la autopoiesis social de los sistemas vivos y la teoría de comunicaciones de los sistemas sociales. La conjugación de tales planteamientos teóricos permite asumir al agroecosistema como unidad autopoietica de mayor orden, donde existe un acoplamiento estructural entre seres humanos y ambiente, produciéndose perturbaciones en los materiales socioeconómicos, flujos de materiales y energía, que a la larga también producirán cambios en patrones y procesos relevantes en los ecosistemas en general. Dicho acoplamiento estructural está dado en la relación sociedad-naturaleza, por lo que el manejo de sus recursos responde a un patrón social compuesto por comunicaciones generadas autopoieticamente por las propias operaciones del sistema social donde está inserto.

Introducción

La diversidad de enfoques epistemológicos disponibles, producto del esfuerzo teórico y empírico generado por la producción filosófica y científica, constituyen una fuente primordial para abordar investigaciones que representan un reto de interdisciplinariedad e integración, como lo es el estudio de la interacción de los

sistemas naturales y sociales, por cuanto en dicha relación están involucrados elementos que pertenecen a las diferentes esferas del conocimiento, particularmente a las de ciencias naturales y sociales.

Si bien las ciencias naturales, a través de la física principalmente, han tenido influencia en la generación del conocimiento, al visualizar los fenómenos como máquinas

totalmente predecibles bajo relaciones causa-efecto, también las ciencias sociales han sido impregnadas del fisicalismo social, al tratar de abordar las sociedades con un enfoque atomista. De manera que la fragmentación de los fenómenos que aún rige en nuestros días ha generado conocimientos, que si bien son importantes desde el punto de vista disciplinario, no permiten el

abordaje y explicación de realidades complejas en donde participan, no solo recursos naturales, como fuente principal para nuestra existencia, sino también seres humanos conformando sociedades como parte integral de esa naturaleza que todos constituimos.

El hecho de que el observador de la naturaleza comience a cuestionarse y a visualizar su posición como parte de

PALABRAS CLAVE / Autoreproducción Social / Comunicación / Metabolismo Socioeconómico / Sistemas Agrícolas /

Recibido: 02/03/2009. Modificado: 05/02/2010. Aceptado: 09/02/2010.

Juan Pablo Martínez Dávila.
Doctor en Ciencias, Programa
Agroecosistemas Tropicales.

Profesor Investigador, Colegio
de Postgraduados (COLPOS).
e-mail: jpmartin@colpos.mx

Lissette Bustillo-García. Doctora
en Ciencias, COLPOS, México.
Profesora Investigadora, Uni-

versidad del Zulia, Venezuela.
e-mail: lbustillo@yahoo.com

SOCIAL AUTOPOIESIS OF SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT

Juan Pablo Martínez-Dávila and Lissette Bustillo-García

SUMMARY

Although there are scientific advances and epistemological approaches that had prevailed through time, the need remains for theoretical proposals that combine and integrate the different elements present in the sustainable rural development. Until now these elements had been managed as part of natural or social systems, allowing the establishment of some laws whose function can only be warranted under experimental conditions. The aim of this essay is to propose the social autopoiesis of sustainable rural development, as an eclectic and integrative alternative to analyze and understand reality in rural areas. Some approaches in relation to socioeconomic metabolism, which studies the interaction of social and natural systems, the so-

cial autopoiesis theory of living systems, and the social system communication theory, are analyzed. The combination of these theoretical approaches leads to the understanding of the agroecosystem as an autopoietic unit of higher order, where there is a structural coupling between human beings and environment, there being disturbances in socio-economic materials, and material and energy flows, which will also produce changes in patterns and processes relevant to ecosystems in general. That structural linkage is found in the relationship society-nature; therefore, resource management follows a social model made of communications autopoietically generated by the operation of the social system in which it is inserted.

A AUTOPOIESE SOCIAL DO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

Juan Pablo Martínez-Dávila e Lissette Bustillo-García

RESUMO

A pesar da extensa produção científica e diferentes abordagens epistemológicas que têm prevalecido no tempo, se mantém a necessidade de sugestões teóricas que conjuguem e integrem os diversos elementos que participam no desenvolvimento rural sustentável, os quais têm sido manipulados como parte de um sistema natural, para o caso dos recursos naturais, e como parte do sistema social para o caso das sociedades. Isto tem conduzido ao estabelecimento de algumas leis cujo funcionamento somente pode ser garantido em condições experimentais. O objetivo neste ensaio é sugerir a autopoiese social do desenvolvimento rural sustentável como uma abordagem alternativa, eclética e integradora para analisar e compreender a realidade em áreas rurais. Analisam-se algumas abordagens relacionadas com o metabolismo sócio econômico que aborda a interação

dos sistemas sociais e naturais, a teoria da autopoiese social dos sistemas vivos e a teoria de comunicações dos sistemas sociais. A conjugação de tais sugestões teóricas permite assumir ao agroecossistema como unidade autopoietica de maior ordem, onde existe um acoplamento estrutural entre seres humanos e ambiente, produzindo-se perturbações nos materiais sócio-econômicos, fluxos de materiais e energia, que com o tempo também produzirão mudanças em padrões e processos relevantes nos ecossistemas em geral. Dito acoplamento estrutural está dado na relação sociedade-natureza, por isto a manipulação de seus recursos responde a um padrão social composto por comunicações geradas autopoieticamente pelas próprias operações do sistema social onde está inserido.

ese sistema auto referencial, ha constituido una revolución en la forma de pensar y de enfocar los modelos mediante los cuales se trata de interpretar la realidad. Es por ello que iniciativas de este tipo, como la teoría cuántica, la teoría de la información, la paradójica relación entre las leyes de la termodinámica, los sistemas complejos y la autopoiesis misma, están siendo retomados y abordados para incorporar nuevos elementos que permiten aportar además de explicación, comprensión hermenéutica de los fenómenos en un marco biohistórico, dinámico y complejo de interacciones que conlleva a los desplazamientos de la frontera del conocimiento.

En este sentido, se ha observado en el transcurrir del

tiempo el surgimiento de las diversas generaciones de pensamiento sistémico que trasladan enfoques de explotación y control a otros de comprensión y conservación, donde el ser humano ya es considerado sujeto/objeto de investigación y parte fundamental para entender los sistemas complejos en los que estamos inmersos. Al respecto, Herrscher (2003) revela las principales tradiciones teóricas y refiere que mientras el enfoque analítico (empírico-inductivo) ha permanecido esencialmente intacto durante casi cuatrocientos años, el pensamiento sistémico, en solo cincuenta años, ya pasó por tres distintas y dinámicas generaciones de cambio.

La primera generación de pensamiento sistémico (investigación operativa) trataba de

la interdependencia, en el contexto de los sistemas mecánicos (determinísticos). Al estudio de estos sistemas supuestamente "interdependientes" pero independientes de nuestra capacidad cognoscitiva, se le llamó cibernética de primer orden o cibernética de los sistemas observados. La segunda generación de pensamiento sistémico (cibernética y sistemas abiertos) trataba del doble desafío de la interdependencia y de la auto-organización, en el contexto de los sistemas vivos. Las respuestas que se buscaban debían provenir de la aplicación de los principios generales de la cibernética al operar de los seres vivos y del sistema nervioso, esto es, deberían provenir de un enriquecimiento de la biología, en

particular de la neurobiología.

Así, la tercera generación de pensamiento sistémico responde al triple desafío de interdependencia, auto-organización y libertad de elección, en el contexto de los sistemas socioculturales, donde podemos ubicar a la autopoiesis. Esta generación se origina en el "experimentalismo singulariano", y considera que no hay verdades fundamentales, las realidades deben primero ser asumidas a fin de ser aprendidas, los hechos y las leyes forman un conjunto interdependiente, y la verdad no es el punto de partida de una indagación, sino su punto de llegada. Es evidente que la forma de entender a la realidad y de obtener conocimiento en la tercera generación del pensamiento sistémico,

ha dado un giro fundamental con el transcurrir de los años. Un preconcepto de autopoiesis propuesto por Delgado y Gutiérrez (2007) define que un sistema autopoietico es aquel que se produce continuamente a si mismo "...y se constituye como distinto del medio circundante por medio de su propia dinámica" (Maturana y Varela, 1987); es decir, traza una frontera en torno a si mismo, auto constituyéndose así en unidad (pues forma un conjunto). Lo anterior fue planteado por estos pioneros del tema todavía desde un enfoque biologicista, donde el elemento integrador de esa concepción de autopoiesis es el ADN. Con el tiempo el concepto de autopoiesis ha sido adoptado por científicos sociales y en sus enfoques se considera que el ADN de los sistemas autopoieticos sociales es la cultura. Considerando que están contruidos por fases iterativas de aprendizaje colectivo, lo cual genera procesos de reproducción social que es pertinente comprender y explicar para que, con base en este conocimiento, sea posible explorar estrategias que pudieran conducir hacia mejor estadía del desarrollo rural y su sustentabilidad.

En el presente ensayo se discuten diversos enfoques que permiten integrar un enfoque epistemológico capaz de interpretar y explicar la interacción entre los sistemas naturales y sociales como un fenómeno complejo, sin escindir la naturaleza de los componentes que lo integran. Se aborda el metabolismo socioeconómico (Fischer-Kowalski, 1997; Haberl *et al.*, 2004) que básicamente se inicia a partir del planteamiento del metabolismo industrial, así como la evolución de esta misma corriente basándose en el flujo de los procesos de uso de la energía y

la materia de las sociedades. En la segunda sección se expone la autopoiesis social de los seres vivos planteada por Maturana y Varela (1997) y posteriormente se plantea la posición de Luhmann (2002a), quien retoma la teoría autopoietica y la aplica a los sistemas sociales para explicar los procesos de reproducción social. Finalmente, se integran las diferentes posiciones teóricas y se plantea un marco teórico para abordar la autopoiesis social del desarrollo rural sustentable.

En consecuencia, el objetivo que se persigue es discutir las argumentaciones y planteamientos teóricos acerca de la autopoiesis social del desarrollo rural sustentable, como un enfoque alternativo para su análisis y comprensión, el cual puede eventualmente coadyuvar al diseño de estrategias que contribuyan a cambiar los patrones de producción y consumo no sostenibles de la sociedad agrícola en general.

Interacción de Sistemas Sociales y Naturales

En el ámbito de las ciencias, Haberl *et al.* (2004) consideran que el entendimiento de las interrelaciones entre los sistemas naturales y sociales, así como su sustentabilidad, debe ser objetivo primario de

las investigaciones, lo cual ha sido tradicionalmente obstaculizado por las ciencias sociales y naturales. Así, la mayoría de las teorías macrosociológicas, consideran a las sociedades humanas como sistemas simbólicos únicamente, como es el caso de los sistemas de comunicación (Luhmann, 2002b) o de significados culturales. Las ciencias naturales, por otra parte, usualmente diseñan un cuadro con una línea divisoria entre el objeto de estudio y el ser humano.

Si se acepta el punto de vista de que la sustentabilidad se refiere sustantivamente a las interacciones sociedad-naturaleza y no a cada sistema natural o socioeconómico por aislado, esto significa que es necesario encontrar un modelo conceptual que interprete las interacciones sociedad-naturaleza, el cual sea capaz de servir como un marco común para el trabajo interdisciplinario de las ciencias sociales y naturales. Al respecto, Haberl *et al.* (2004) establecen que si los sistemas naturales y socioeconómicos interactúan, entonces habría una esfera de conjunción, o agentes de interacción entre ellos. Esto lo refieren como una parte de la naturaleza, en la cual la mayoría de los procesos de uso de la energía y materia son gobernados por regulación

social, por lo que esa esfera de conjunción es considerada como un compartimiento físico de la sociedad.

También Fischer-Kowalski (1997) consideran la interacción sociedad-naturaleza como una nueva perspectiva, más allá de la idea simplista de que la sustentabilidad puede ser lograda añadiendo la dimensión ambiental a las metas de política clásica, o de mejorar el bienestar social a través del incremento de actividad económica. Sin embargo, ellos colocan tal interacción como un proceso de colonización humana, el cual se refiere a intervenciones socioeconómicas dentro de sistemas naturales que activamente parecen incrementar su utilidad para propósitos socioeconómicos, lo cual se integra artificialmente al imperativo economicista vigente (Bustillo y Martínez, 2008).

Haberl *et al.* (2004) proponen diferenciar dos sistemas autopoieticos, autorregulados e interactuantes: por una parte la naturaleza como mundo material y por la otra la sociedad, que denota como cultura el resultado que sintetiza los pensamientos, creencias, valores, normas, comunicación, conocimiento, etc. Se postula entonces una interfase entre sociedad y naturaleza, en la cual estarán comprimidas cultura y compartimiento material colonizado. Este autor denota como ambiente natural la parte de la naturaleza no incluida en el compartimiento físico de la sociedad. Mientras que los agentes entre cultura y naturaleza son los humanos, su integración conforma la esfera de conjunción (Figura 1). La tarea difícil es definir las fronteras de los compartimientos. En opinión de Fischer-Kowalski y Weisz (1999), éstas no deben ser pensadas topológicamente sino funcionalmente. Lo anterior dependerá del punto de vista desde el cual se defina la frontera.

Es común considerar las relaciones entre so-

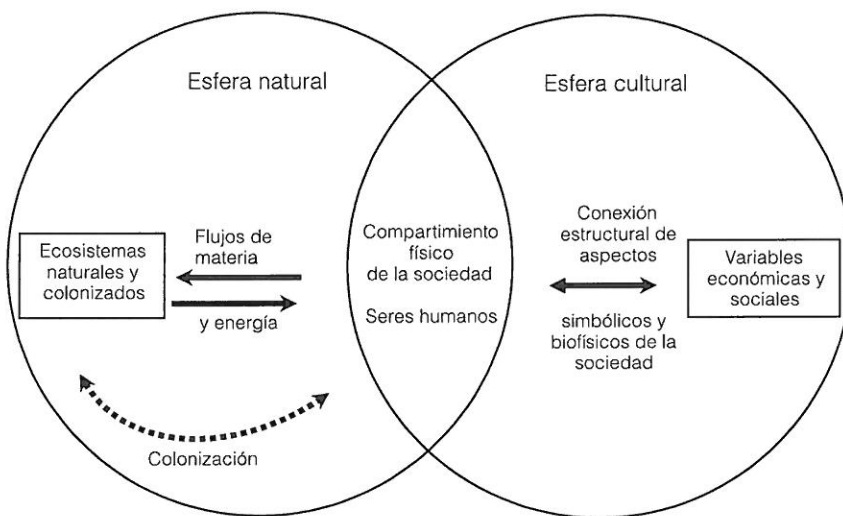


Figura 1. Sistemas socioecológicos como sobreposición de causas de esfera natural y social. (Haberl *et al.*, 2004).

ciudad y naturaleza como un proceso de entrada-salida de material y energía en analogía al metabolismo biológico de los organismos. El proceso físico de intercambio entre sociedad y naturaleza es ampliamente llamado industrial o más generalmente metabolismo socioeconómico (Ayres y Simonis, 1994). Actualmente el concepto de metabolismo socioeconómico es cada vez más usado, fundamentalmente para análisis de flujos de materiales y energía.

Tanto Haberl *et al.* (2004), como Fisher-Kowalski y Weisz (1999) visualizan la interacción sociedad-naturaleza a través de un marco conceptual con el cual buscan explicar los procesos de intercambio entre estos dos sistemas. Ambos autores analizan los aspectos importantes de dicha interacción a través de elementos socioeconómicos y flujos de energía, evaluando también cambios en patrones y procesos relevantes en ecosistemas relacionados con estos flujos. Sin embargo, observan a los seres humanos como colonizadores de los sistemas naturales, quienes alteran parámetros importantes de éstos últimos y los mantienen activamente en un estado diferente de las condiciones que reinarían en ausencia de estas intervenciones. El planteamiento, a pesar de su loable enfoque ambiental y aún cuando refleja la interacción entre ambos sistemas, defiende a ultranza la posición de las condiciones originales del ecosistema, debido a que sus orígenes profesionales vienen de la economía ecológica. Probablemente deberá pensarse también en la existencia de aspectos adicionales al solo flujo de materiales y energía que podrían ser considerados al hablar de sustentabilidad.

Es evidente, en las propuestas de Haberl *et al.* (2004) la ausencia de un enfoque sólido que permita interpretar la relación de los fenómenos naturales y sociales de manera conjunta, donde se prevea interdependencia

entre ellos y se clarifique que ambos constituyen un sistema global conformado por componentes de diferente naturaleza, pero que interactúan para generar las condiciones de vida y modos de producción actuales, con sus respectivas consecuencias sobre los recursos naturales y la sociedad en su conjunto. Para ello, la teoría autopoietica (Maturana y Varela, 1997; Luhmann, 2002a) proporciona elementos conceptuales que, aunque originalmente fueron de aplicación estrictamente biológica, hoy día se han trasladado al ámbito sociológico, debido a que las interpretaciones epistemológicas de la misma han demostrado que el ser humano, además de ser biológico, también es un ente social con toda la fenomenología que ello implica.

La Reproducción Social de los Sistemas Vivos

La autopoiesis ha sido interpretada extensamente como teoría sociológica (Beer, 1984; Goudsmit, 1992; Luhmann, 1995; Mingers, 1996; Whittaker 1998). Sin embargo, la manera inusual en la cual Maturana y Varela (1997) expresaron su teoría puede explicar parcialmente la divergencia en su interpretación. Ellos describieron su teoría usando un nuevo lenguaje y, consecuentemente, las interpretaciones divergentes de la autopoiesis son extensamente inevitables.

Cuando Maturana y Varela (1997), al inicio de la segunda generación del pensamiento sistémico, plantearon que un sistema autopoietico (la organización mínima de lo vivo) es aquel que reproduce continuamente los componentes que lo estructuran, tal como lo hace la célula en cualquier organismo. Se impulsó desde entonces un movimiento que van Gigch (1990), poco después, consideró como el enfoque que podría revolucionar incluso la teoría de sistemas misma, la cual también había originado críticas, particularmente en el

contexto de la sociología.

Lilienfeld (1978) consideraba que los pensadores de sistemas, ostentaban una fascinación por definición, conceptualización y declaraciones programáticas con gran vaguedad, y que conectaban analogías entre fenómenos de diferentes campos del conocimiento, por lo que no existía evidencia de que la teoría de sistemas hubiese sido usada para lograr la solución de algún problema sustantivo en cualquier campo. Sin embargo, al mismo tiempo surgieron acercamientos teóricos sistémicos, centrados en el concepto de auto-organización, además de la teoría de la autopoiesis, que fueron desarrollados (Zeleny, 1980; Jantsch, 1980) para promover otra manera de ver la realidad y generar conocimiento plausible.

En el caso de los sistemas sociales, estos son definidos por Maturana y Varela (1987), como sistemas autopoieticos de tercer orden, los cuales surgen como un resultado del acoplamiento estructural entre sistemas metacelulares de segundo orden, tales como insectos o gente, entre otros. El acoplamiento estructural y los cambios sistémicos resultantes dentro de los sistemas sociales humanos ocurren en el dominio de la lingüística, por tanto asocian, pero diferencian entre fenómeno social, comportamiento comunicativo, comportamiento lingüístico y lenguaje.

Como fenómeno social, los autores antes mencionados, lo interpretan como fenómenos asociados con participación de organismos en unidades de tercer orden, conformadas por unidades metacelulares. Mientras que los comportamientos comunicativos son considerados comportamientos coordinados, mutuamente impulsados entre miembros de una unidad social. De acuerdo con Maturana y Varela (1987), la comunicación toma lugar cada vez que hay comportamiento coordinado en una realidad de acoplamiento estructural. Ellos

argumentan que el comportamiento comunicativo orienta al comportamiento de los participantes el uno al otro, invocando una co-ontogenia, una reunión y una mezcla de las realidades subjetivas basadas en sensaciones similares.

Maturana y Varela (1987) visualizan al comportamiento lingüístico como una metacomunicación donde se coordinan comportamientos comunicativos y, por lo tanto, fenómenos sociales. El dominio cognitivo de los humanos, iterativamente observa, define, crea y coordina el dominio social, comunicativo y lingüístico en los cuales los individuos realizan su autopoiesis. Maturana y Varela especifican el dominio social del lenguaje, como el ambiente en el cual los humanos constituyen su autopoiesis; esto es, su autonomía e identidad. De acuerdo con ellos, el lenguaje es único en los humanos y difiere del comportamiento lingüístico (p.ej., el caso de pájaros). El lenguaje permite a los humanos coordinar reflexivamente su propio comportamiento lingüístico.

Entre teóricos de la autopoiesis social, de los más prominentes sobre las características de la comunicación son los trabajos de Luhmann (1995) y Mingers (1996). Este último considera que la autopoiesis puede proporcionar una base abstracta para una teoría sociológica de la comunicación; sin embargo, sostiene que la mayor dificultad de su aplicación está en la constitución de los límites del sistema social y en la similitud que se pretende hacer entre instituciones e individuos, ya que en las primeras no actúa un solo individuo.

El análisis de Mingers (1996) invierte el papel del observador y de la unidad, especificando la unidad como un actor, más que como una entidad que es distinta de su entorno, aún cuando considere que un sistema social autopoietico puede consistir de conceptos, o descripciones, o comunicaciones, que obran

recíprocamente y que el mismo auto reproduce. Mingers también reconoce interpretaciones de la autopoiesis social de Luhmann (1995), que especifica la comunicación como el componente básico y se aleja notablemente de las percepciones biologicistas de Maturana y Varela.

En resumen, Mingers toma un punto de vista determinista de la realidad para negar la validez de la autopoiesis social, y considera que el problema es determinar la naturaleza ambigua de los componentes, de los procesos de producción, y de las relaciones autopoieticas de tal sistema. Maturana y Varela (1987) declaran que los sistemas sociales no son autopoieticos, sino que ellos son un medio para la interacción de sistemas autopoieticos, bajo condiciones de aceptación mutua, en una clara alusión al comportamiento auto reproductivo celular. En función de esto, el reconocimiento de un ser vivo como sistema autopoietico de mayor orden, no representa ningún problema para Maturana y Varela (1987). Sin embargo, no dejan claro el hecho de que una sociedad constituya una unidad autopoietica, ya que no visualizan un espacio social ni los componentes de la misma.

El otro teórico de la comunicación es Luhmann (1995), quien como líder intelectual visible en la tercera generación del enfoque sistémico, adopta y adapta la autopoiesis, como un proceso aplicable a sistemas socio-culturales. Luhmann (2002a), va más allá de la biología y aplica la teoría de la autopoiesis a los sistemas sociales. Considera que, así como el origen de la vida tiene que ver con el proceso de clausura de ciertas proteínas, también aquello que se ha designado como proceso de humanización (socialización), fue posible gracias a que surgió una forma emergente, una red clausurada (autopoietica) de comunicación. Solo a esta red de comunicación es posi-

ble designar con el concepto de sociedad. Fuera de esta red, no existe comunicación.

Luhmann (2002a) conecta directamente con el concepto de autopoiesis en el momento en que considera la sociedad como un sistema de sistemas clausurados y autorreferentes. Piensa que los sistemas sociales son sistemas autopoieticos; esto es, sistemas que se construyen gracias a una reproducción recursiva de sus elementos, como unidades autónomas. En este sentido, la sociedad es un orden emergente que se deslinda de lo específico de la vida orgánica y de la vida interior de las conciencias. El concepto de emergencia designa la irrupción de un nuevo orden de realidad que no puede ser explicado (ni reducido) en su totalidad a partir de las características de la infraestructura sobre la que se encuentra sostenido.

Desde el momento en que Luhmann (2002b) opta por la conceptualización de la autopoiesis, rompe con la tradición del pensamiento europeo. Lo social, en esta teoría, no está constituido por los seres humanos, sino por la comunicación. En esta dinámica de pensamiento los seres humanos no están considerados como los creadores de la comunicación. La comunicación no es ningún resultado de la acción del ser humano, sino una operación que solamente se hace posible genuinamente por sí sola, es decir, por la dinámica de la sociedad como sistema.

Del análisis de los planteamientos teóricos aquí expuestos, sobre la autopoiesis social planteada por Maturana y Varela (1987) así como las interpretaciones de Mingers (1996) y Luhmann (1995), se puede observar que la diferencia estriba en el espacio o dominio donde se lleva a cabo la autopoiesis. Mientras que para Maturana y Varela (1987) el lenguaje es el que les permite coordinar reflexivamente sus comportamientos lingüísticos, de manera que el dominio social del lenguaje

es el ambiente en el cual los humanos constituyen su autopoiesis, para Luhmann (1995) la comunicación conforma las sociedades y las autoperpetúa mediante los códigos que a través de ésta se legitiman de generación en generación. Sin caer en el terreno determinístico de Mingers (1996), el cual asociaba la unidad a un actor o ser humano, el dominio social del lenguaje puede corresponderse con la red de comunicación que conforma a las sociedades, por lo que la autopoiesis social tiene validez desde ambas perspectivas.

Enfoque Autopoietico para Abordar el Desarrollo Rural Sustentable

El comportamiento multifactorial del desarrollo rural sustentable lo instituye como fenómeno complejo y dinámico, en el cual para lograr cambios cualitativos y sostenidos en el tiempo, es necesario romper con patrones paradigmáticos que auto-perpetúan las formas de producción y consumo en las sociedades agrícolas, que son aquellas que están conformadas por grupos de productores que se dedican a la producción de bienes y servicios agrícolas y pecuarios en una zona o región determinada.

Los cambios referidos a la forma de producir y de consumir están en función de mejorar la eficiencia en el uso de la energía de los agroecosistemas y realizar un manejo agrícola menos dañino con el ambiente, al grado de cognición ecológica de los productores, el cual está referido a la actitud hacia las consecuencias ecológicas de sus acciones, a la conducta ecológica que manifiestan en sus actividades y a la obligación moral que sienten para con el ambiente. Así mismo, es importante alcanzar un bienestar económico racional, entendido como el grado en el que los productores puedan alcanzar una buena calidad de vida, con consumos de

hogares racionales (Bustillo *et al.*, 2009).

Aquellas sociedades que realmente logren concientizar la importancia de cambiar dichos patrones, pudiera decirse que están en una fase de avanzada hacia el desarrollo sustentable, por cuanto la concreción definitiva de éste, solo se producirá cuando en el nivel global se consensúe y se generen acuerdos viables y equitativos en todos sus ámbitos de acción (Bustillo y Martínez, 2008).

La dinámica rural está representada en un gran porcentaje por la actividad agrícola, por lo que el estudio de los agroecosistemas se convierte en elemento fundamental del desarrollo rural. El concepto de agroecosistema, emerge como producto de la conjugación de planteamientos ecológicos y fundamentos de la teoría general de sistemas (entradas, salidas, estructura y función de componentes; von Bertalanffy, 1976). Se entiende en este enfoque al agroecosistema como un subsistema del sistema ecológico, el cual tiene como propósito fundamental la producción de bienes y servicios (Hart, 1985). Posteriormente se han hecho varios aportes sobre arreglos jerárquicos de los agroecosistemas, fundamentos teóricos de la agricultura orgánica, funcionalidad de los sistemas agrarios y la productividad de los cultivos, respectivamente (Conway, 1985; Altieri y Hecht, 1990; Trebuil, 1990; Gliessman, 2002). Tendencias ulteriores, propusieron a la cultura y al orden social como elementos del suprasistema que inciden directa o indirectamente en el agroecosistema. Sin embargo, desde sus inicios, los objetivos han estado principalmente a favor de incrementar la productividad, y luego, a la recuperación del sistema ecológico intacto, respondiendo a lineamientos de sustentabilidad fuerte (Falconí, 2002).

La conjugación de los planteamientos teóricos anteriormente expuestos, permite asumir al agroecosistema como

unidad autopoietica de mayor orden, en el cual existe un acoplamiento estructural entre seres humanos y ambiente, enlazando los planteamientos biologicistas de Maturana y Varela (1987) con otros de corte mas sociológico, ya que indudablemente ese acoplamiento produce perturbaciones en la dinámica socioeconómica, en los flujos de materiales y en la eficiencia de uso de la energía, lo que a la larga también producirá cambios diversos en patrones y procesos relevantes en los ecosistemas y la biota. Dicho acoplamiento estructural está dado en la relación sociedad-naturaleza, por lo que el manejo de sus recursos responde a un patrón sociocultural compuesto por comunicaciones generadas por las operaciones autopoieticas del sistema social en el que está inserto.

Lo anterior difiere del planteamiento de Haberl *et al.* (2004), ya que en éste se visualizó la relación sociedad-naturaleza como sistemas autopoieticos independientes e interactuantes, razón por la cual se le otorga a los seres humanos el papel colonizador de la naturaleza, mientras que en el planteamiento aquí propuesto no se separa las esferas de conjunción, por cuanto ambas conforman una unidad autopoietica. Por tanto, tampoco se considera que existan espacios de la naturaleza donde la acción antropogénica no haya ejercido su influencia, aun cuando ésta sea indirecta.

El metabolismo social, abordado tanto por Haberl *et al.* (2004) como por Fischer-Kowalsky (1997) para analizar el flujo de materiales y energía, representa un efecto de las decisiones que toman los seres humanos en los modos de reproducción de su sistema cultural, y si bien es importante considerarlo

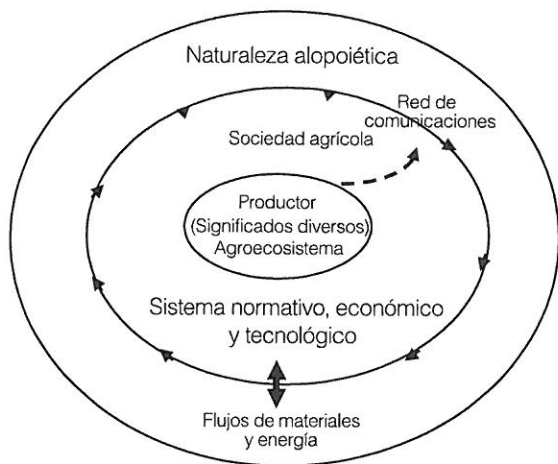


Figura 2. Autopoiesis social para el desarrollo rural sustentable.

ya que efectivamente existe dicho flujo, no es un factor determinante ni explicativo de la red autopoietica que genera la auto reproducción de ese sistema. Es en ese marco de auto reproducción donde se debe indagar, para identificar los elementos clave que permiten la construcción de la realidad de los grupos sociales y sus individuos, dado en un contexto normativo, económico y tecnológico en el que interactúa con la naturaleza.

Los modos de producción y consumo que se dan en torno a los agroecosistemas están determinados por las comunicaciones, a través de las cuales se conforman las redes sociales (Luhmann, 2002b) que constituyen la sociedad agrícola. La red de comunicaciones tiene influencia sobre los individuos, y es mediante ésta que se perpetúa el sistema normativo, económico y tecnológico imperante en dicha sociedad. Sin embargo, los grupos sociales y sus individuos, dependiendo de su cultura pueden tener diferentes grados de respuesta y acción (significados diversos), lo cual depende en gran parte de condiciones socioeconómicas en que se desenvuelven y las experiencias formativas que han vivido. De la capacidad para incorporar a esa red de comunicaciones, movimientos sociales que legitimicen los problemas

ambientales, así como la potencial desarticulación del aparato normativo, económico y tecnológico que promueve el desarrollo institucional no sostenible, dependerá el lograr cambios profundos que promuevan un verdadero desarrollo rural, su sustentabilidad, aportación al equilibrio de la biota y sostenimiento de la vida de la raza humana presente y futura (Figura 2).

Ahora bien, al preguntarse sobre la aplicación práctica de este enfoque es necesario abordar varios aspectos relacionados con el agroecosistema, considerando al mismo subsistema de la unidad autopoietica sociocultural, donde se da la interacción de naturaleza y sociedad agrícola en general. Por una parte, el flujo de energía y de materiales socioeconómicos se hace necesario evaluarlos y analizarlos no en forma puntual, sino establecer un ciclo de evaluación continua en el tiempo, que permita tomar decisiones para su regulación. No se pretende con este enfoque promover a ultranza la sustentabilidad fuerte, ya que evidentemente los recursos naturales no tendrían razón de ser sino existieran los seres humanos, por lo que a esos recursos se les considera un valor antropogénico racional.

Sin embargo, es importante regular dichos flujos ya que aunque las necesidades básicas o físicas del ser humano son en realidad reducidas en comparación con las exigencias de nuestra infraestructura técnica o económica actual, el gasto de energía es excesivo. Por esto, Rodríguez (2005) plantea la inversión de la pirámide de Maslow, ya que para lograr la plenitud física, natural y humana, no se necesitan mas de 2500 a 5000 kilo-calorías de ener-

gía por día. Según Lorek y Spangenberg (2001), quienes han desarrollado indicadores de producción y consumo para hogares en el Wuppertal Institute, los tres elementos que más atentan contra la sustentabilidad del sistema, en referencia al consumo de materia y energía, son: la construcción y equipamiento de la infraestructura que los produce; la alimentación y el transporte. Por tanto, no solo es importante en el nivel del agroecosistema la cuantificación de los aspectos que tradicionalmente se han observado como los de mayor costo en el uso de la energía (mano de obra, uso de combustibles fósiles, maquinaria e infraestructura agrícola), sino que también se hace necesario evaluar el flujo de energía y materiales al nivel de la sociedad en general y de la agrícola-rural para nuestro análisis, ya que la toma de decisiones debe estar dirigida hacia los mecanismos de regulación de esos flujos.

Por otra parte, al conformarse las redes sociales que constituyen a las sociedades, el sistema de comunicaciones que lo soporta legitimará el sistema normativo, económico y tecnológico que caracteriza a la sociedad agrícola (Rodríguez, 2005). Esto determina los modos de producción en el agroecosistema, así como también los modos de consumo. Aun cuando los individuos pueden tener reacciones diferentes ante el sistema imperante, se hace necesario que éstos se organicen para que puedan tener influencia en la red de comunicaciones que fluye en la sociedad agrícola. Se piensa entonces, que una manera de evaluar si la sociedad agrícola está en capacidad de implementar cambios es diagnosticando sus formas de organizarse y actuar ante la normativa del sistema y la capacidad que tengan para generar, desde sus propios centros, el nivel de conflicto necesario para contrarrestar el efecto del sistema de comunicaciones (autopoiesis para la sustenta-

bilidad). Existen ya metodologías cualitativas que pueden generar resultados interesantes en este aspecto (Navarro y Díaz, 1999).

Conclusiones

La conjugación teórica de varios planteamientos para generar el enfoque ecléctico e integrador aquí expuesto, viene a proporcionar una herramienta que permite abordar los flujos de materiales y energía en el agroecosistema en lo particular y en la dinámica del desarrollo rural en el ámbito más agregado, como elemento fundamental en la conservación sustentable de la interacción sociedad-naturaleza. Así como en la viabilidad de las redes sociales, conformadas por el sistema de comunicaciones que legitiman al sistema normativo, económico y tecnológico, en el que se desenvuelven las sociedades agrícolas, y que se corresponden con la autopoiesis social que permite la auto-reproducción de sus esquemas de vida. De la aplicabilidad del mismo, para analizar y establecer controles continuos va a depender su efectividad práctica, así como también la posibilidad de generar cambios en los patrones de producción y consumo, que conduzcan a conductas en pro de un verdadero esquema de desarrollo rural sustentable.

Finalmente, de una u otra manera los grupos sociales desarrollan procesos autopoieticos para reproducir sus procesos culturales y con ello las tendencias múltiples de la vida de los hombres, sus familias y sus procesos socioeconómicos. La autopoiesis puede estar dirigida a reproducir culturalmente la economía campesina de subsistencia o transicional, o bien la dependencia de una agroindustria, como lo pueden ser los cañeros hacia los ingenios azucareros; o puede reproducir también la lógica de la ganancia en grupos sociales compuestos

por productores empresariales. La autopoiesis puede incluso convertirse en un proceso que reproduzca la violencia social. Los avances en el uso de este enfoque muestran sus capacidades potencialmente transformadoras, por encima de otros enfoques tradicionales, como los del sistema de finca, agroecosistema, desarrollo comunitario, entre otros. Es aquí donde la autopoiesis toma su carácter potencial y prospectivo social para introducirse en la dinámica culturo-comunicacional de grupos sociales, a los cuales puede determinarse metodológicamente su frontera autopoietica, para conducir la reproducción sociocultural hacia el del desarrollo rural y su sostenibilidad.

REFERENCIAS

- Altieri M, Hecht S (1990) (Eds) *Agroecology and Small Farm Development*. CRC. Boca Raton, FL, EEUU. 253 pp.
- Ayres R, Simonis U (1994) (Comps.) *Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development*. United Nations University Press. Tokio, Japón. pp. 55-77.
- Beer S (1984) The viable systems model: Its provenance, development, methodology and pathology. *J. Oper. Res. Soc.* 35: 7-25.
- Bustillo L, Martínez J (2008) Los enfoques del desarrollo sustentable. *Interciencia* 33: 389-395.
- Bustillo L, Martínez J, Osorio F, Salazar S, González I, Gallardo F (2009) Grado de sustentabilidad del desarrollo rural en productores de subsistencia, transicionales y empresariales bajo un enfoque autopoietico. *Rev. Científ. FCV-LUZ* 16: 650-658.
- Conway G (1985) Agroecosystem analysis. *Agric. Admin.* 20: 31-55.
- Delgado JM, Gutiérrez J (2007) (Coords.) *Perspectivas metodológicas cualitativa y cuantitativa en las ciencias sociales*. En *Métodos y Técnicas Cualitativas de Investigación en Ciencias Sociales*. Síntesis. Madrid, España. p. 79.
- Falconí F (2002) *Economía y Desarrollo Sustentable. ¿Matrimonio Feliz o Divorcio Anunciado? El Caso de Ecuador*. FLACSO. Quito, Ecuador. 213 pp.
- Fischer-Kowalski M (1997) Regional and national material flow accounting: From paradigm to practice of sustainability. En *Society's Metabolism: Origins and Development of the Material Flow Paradigm*. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. Leiden, Holanda. pp. 16-23.
- Fischer-Kowalski M, Weisz H (1999) Society as hybrid between material and symbolic realms: Towards a theoretical framework of society-nature interaction. *Adv. Human Ecol.* 8: 215-251.
- Gliessman S (2002) *Agroecología. Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 359 pp.
- Goudsmit A (1992) A one-sided boundary: On the limits of knowing organisational closure. En Van de Vijver G (Ed.) *New Perspectives on Cybernetics*. Kluwer. Dordrecht, Holanda. pp. 175-205.
- Haberl H, Fischer-Kowalski M, Krausmann F, Weisz H, Winiwarter V (2004) Progress towards sustainability? What the conceptual framework of material and energy flow accounting (MEFA) can offer. *Land Use Pol.* 21: 199-213.
- Hart R (1985) *Conceptos Básicos sobre Agroecosistemas*. Cap. 1. Centro Agronómico Tropical en Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. pp. 9-17.
- Herrscher E (2003) *Pensamiento Sistémico. Caminar el Cambio o Cambiar el Camino*. Prólogo. Granica. Buenos Aires, Argentina. pp. 17-18.
- Jantsch E (1980) The unifying paradigm behind autopoiesis dissipative structures hyper- and ultra-cycles. En Zeleny M (Ed.) *Autopoiesis Dissipative Structures and Spontaneous Social Orders*. Westview. Boulder, CO, EEUU. pp. 81-88.
- Lilienfeld R (1978) Systems thinking in the social sciences En *The Rise of Systems Theory: An Ideological Analysis*. Wiley. Nueva York, EEUU. pp. 196-224.
- Lorek S, Spangenberg J (2001) *Environmentally Sustainable Household Consumption*. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. Wuppertal, Alemania. 57 pp.
- Luhmann N (1995) *Social Systems*. Trad. John Bednarz, Dirk Baecker. Stanford University Press. Stanford, CA, EEUU. 627 pp.
- Luhmann N (2002a) Clausura operativa/autopoiesis. En *Introducción a la Teoría de Sistemas*. Universidad Iberoamericana. México. pp. 99-126.
- Luhmann N (2002b) Comunicación. En *Introducción a la Teoría de Sistemas*. Universidad Iberoamericana. México. pp. 301-324.
- Maturana H, Varela F (1987) Social Phenomena. En *The Tree of Knowledge*. Shambalah. Boston, MA, EEUU. pp. 179-204.
- Maturana H, Varela G (1997) Autopoiesis: La organización de lo vivo. En *De Máquinas y Seres Vivos*. 4ª ed. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 136 pp.
- Mingers J (1996) A comparison of Maturana's social autopoietic theory and Giddens of theory of structuration. *Syst. Res.* 13: 469-482.
- Navarro P, Díaz C (1999) Análisis de contenido. En Delgado JM, Gutiérrez J (Coord.) *Métodos y Técnicas Cualitativas de Investigación en Ciencias Sociales*. Síntesis. Madrid, España. pp. 177-221.
- Rodríguez J (2005) *Condiciones Cognitivas para un Desarrollo Sustentable. Proceso Cognitivo y Ecología*. Tesis. Universidad de Gotemburgo. Suecia. pp. 255-292.
- Treuil G (1990) Principles and steps of the method of diagnosis on agrarian systems: A case study from Sathing Phra area Southern Thailand. Part 1. Agroecosystem analysis/diagnosis on agrarian system. En *Farming systems research and development in Thailand*. Prince of Songkla University. Tailandia. pp. 29-64.
- Van Gigch JP (1990) *Teoría General de Sistemas*. Trillas. México. pp. 82-83.
- von Bertalanffy L (1976) El significado de la teoría general de sistemas. En *Teoría General de los Sistemas*. Fondo de Cultura Económica. México. pp. 30-53.
- Whittaker R (1998) *Autopoietic Theory and Social Systems: Theory and Practice*. <http://www710.univlyon1.fr/~jmathon/autopoiesis/AT&Soc.html> (Cons. 04/1998).
- Zeleny M (1980) Autopoiesis: A paradigm lost? En Zeleny M (Ed.) *Autopoiesis Dissipative Structures and Spontaneous Social Orders*. Westview. Boulder, CO, EEUU. pp. 3-43.