
CONDICIONES BASE PARA ESTUDIAR AGROECOSISTEMAS

Juan Pablo Martínez Dávila, Gustavo López Romero, Vania Cruz Palacios y Jasiel Valdivia Sánchez

RESUMEN

¿Cómo estudiar agroecosistemas bajo la visión de un todo racional y sistemático, de tal modo que se busquen soluciones a problemas regionales o globales a través de estudiar agroecosistemas-muestra, esto con base en la observación de grupos interdisciplinarios? En este trabajo y otros anteriores a éste, se propone un modelo con ese fin. En este documento, se propone

el objetivo de aportar las condiciones básicas necesarias para estudiar agroecosistemas con el fin de solucionar problemas regionales o globales (sistema mayor). Se cree que la investigación de agroecosistemas debe partir de contar con un grupo de condiciones sistémicas para que el logro de resultados sean realmente los que necesita la sociedad.

Introducción

En estos tiempos de cambio climático y su efecto negativo en sequías, inundaciones, sismos, hambre; la ciencia y la agricultura deberían –tal vez– voltear su mirada hacia esos fenómenos, por supuesto a través de la teoría de sistemas sociales, específicamente para observar la agricultura y su contexto socioeconómico.

Se debería observar desde el nivel del segundo orden

Luhmanniano que el contexto socioeconómico y político está rebasando al ser humano. Una muestra de ello es que la Ley de Ciencia y Tecnología en México y el propio Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) han integrado en sus contenidos el estudio de las humanidades, algo realmente revolucionario para el mundo determinista y que tomó por sorpresa a la ciencia positivista, lo cual se debería

tomar en cuenta en la operativa de la investigación agrícola mundial.

¿Cómo estudiar agroecosistemas bajo la visión de un todo racional y sistemático, de tal modo que se busquen soluciones a problemas regionales o globales a través de estudiar agroecosistemas-muestra, esto con base en la observación de grupos interdisciplinarios? En este trabajo y otros anteriores a éste, se propone un modelo con ese fin. En este ensayo, se

proponen las condiciones básicas necesarias para estudiar agroecosistemas con el fin de solucionar problemas regionales o globales (sistema mayor). Se cree que la investigación de agroecosistemas debe partir de contar con un grupo de condiciones sistémicas para que el logro de resultados sean realmente los que necesita la sociedad.

En primer lugar, se necesita contar con grupos interdisciplinarios y transdisciplinarios,

PALABRAS CLAVE / Agroecosistemas / Autopoiesis / Cibernética / Epistemología / Sistemas Sociales /

Recibido: 07/08/2023. Modificado: 10/03/2024. Aceptado: 12/03/2024.

Juan Pablo Martínez Dávila. Ingeniero en Diseño de Obras Hidráulicas, Universidad Veracruzana, México. Doctor en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales, Retirado del Campus Veracruz, COLPOS, México. e-mail: jpmartin@colpos.mx.

Gustavo López Romero (Autor de correspondencia). Ingeniero

Agrónomo, Universidad Autónoma Chapingo (UACH), México. Doctor en Genética COLPOS, México. Profesor Investigador del Campus Veracruz, COLPOS, México. Dirección: Km 88.5 Carretera Xalapa-Veracruz, México. e-mail: gustavolr@colpos.mx.

Vania Cruz Palacios. Licenciada en Ecología, Universidad Juárez

Tabasco, México. Maestría en Ciencias en Recursos Naturales, Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, México. Doctora en Agroecosistemas Tropicales, COLPOS, México. Agente privado en contaminación ambiental. Villa Hermosa, Tabasco, México. e-mail: cruz.vania@colpos.mx.

Jasiel Valdivia Sánchez. Ingeniero Agrónomo, Universidad Autónoma Chapingo, México. Doctor en Agroecosistemas Tropicales, COLPOS, México. Profesor Investigador en Instituto Tecnológico Superior de Zongolica Campus Veracruz, México. e-mail: jasiel@colpos.mx.

BASIC CONDITIONS FOR STUDYING AGROECOSYSTEMS

Juan Pablo Martínez Dávila, Gustavo López Romero, Vania Cruz Palacios and Jasiel Valdivia Sánchez

SUMMARY

How to study agroecosystems under the vision of a rational and systematic whole, in such a way that we seek solutions to regional or global problems through studying agroecosystems-sample, based on the observation of interdisciplinary groups? In this and previous papers, a model is proposed for this pur-

pose. The objective of this document is to provide the basic conditions necessary to study agroecosystems in order to solve regional or global problems (major system). It is believed that agroecosystem research must start with a set of systemic conditions in order to achieve the results that society really needs.

CONDIÇÕES BÁSICAS PARA O ESTUDO DE AGROECOSSISTEMAS

Juan Pablo Martínez Dávila, Gustavo López Romero, Vania Cruz Palacios e Jasiel Valdivia Sánchez

RESUMO

Como estudar os agroecossistemas sob a visão de um todo racional e sistemático, de modo a buscar soluções para problemas regionais ou globais por meio do estudo de amostras de agroecossistemas, com base na observação de grupos interdisciplinares? Neste trabalho e em outros anteriores, é proposto um modelo para esse fim. Neste trabalho, propõe-se o

objetivo de fornecer as condições básicas necessárias para o estudo de agroecossistemas a fim de solucionar problemas regionais ou globais (sistema maior). Acredita-se que a pesquisa de agroecossistemas deve partir de um conjunto de condições sistêmicas para alcançar os resultados de que a sociedade realmente precisa.

considerando un contexto socioeconómico y político adecuado al alcance de nuestros propósitos. En ese proceso contextual y de contenido, el estudio de los agroecosistemas, la epistemología, la autopoiesis y la hermenéutica social son absolutamente indispensables.

Por ello, el estudio de los sistemas y agroecosistemas necesita de la teoría Aristotélica: la teleología, ésta busca tener en cuenta permanentemente el por qué y el para qué de lo que se investiga. En síntesis: ¿Para qué se estudia los agroecosistemas? sino para eficientar las soluciones a los problemas sociales-regionales y globales relacionados con la agricultura. Una pregunta relacionada podría ser: ¿Son felices los campesinos y los agricultores?

Si se considera que cada una de las nociones clave de la teoría de Luhmann puede definirse solo con referencia a otras: el concepto de ‘sentido’, por ejemplo, no puede entenderse apropiadamente si no se toma en cuenta el de la ‘complejidad’, al que están

conectados los de ‘selección’ y de ‘contingencia’, los cuales a su vez presuponen el de ‘sentido’. Sin embargo, el sentido no puede definirse independientemente por un sistema, que remite a un entorno del cual esté separado por un desnivel de complejidad, y así sucesivamente, en una continua articulación intenta la teoría Luhmanniana, la cual indica que en la multiplicación de los conceptos afina y reelabora los que se encuentran en el punto de partida.

Epistemología

Esta ciencia es fundamental en el posicionamiento de los científicos en sus corrientes endógenas y en sus propias corrientes externas: la galileana y la aristotélica (Mardones y Ursúa 2003) La primera pospositivista, tiene el objetivo de lograr la más alta eficiencia económica y la segunda, de ideología dialéctico materialista, ostenta el objetivo de la emancipación social. Los científicos, bajo esta perspectiva, deben elegir a cuál corriente

contribuyen con el conocimiento que generan; no hacerlo genera el riesgo de vivir en el limbo de la nada. Desafortunadamente una gran parte del conocimiento disciplinario vive aislado de otras disciplinas y de una práctica interdisciplinaria y sistémica.

Por otra parte, Niklas Luhmann (Sistémico-Constructivista) en Corsi *et al.* (2006) ha introducido en esta corriente los conceptos de “El conflicto y la contradicción” los cuales son un instrumento claramente dialéctico-materialista, pero con un potencial de aglutinación conceptual revolucionario, el cual podría, con mayor maduración intelectual, lograr una sola corriente epistemológica y conceptual de la ciencia. Aunque esta idea es aún una utopía, el manejo que Luhmann le da a su conjunción es realmente atractiva.

El científico interdisciplinario visiblemente no debe caer en el limbo antes mencionado a riesgo de mostrarse irresponsable. Debe dejarse bien claro que esta forma de la práctica científica no elimina la

actividad disciplinaria, por lo contrario, la sistémica le da el más alto nivel de importancia, siempre y cuando tenga el paraguas sistémico en su trabajo.

Hay perspectivas que el agroecosistémico debe considerar, la epistemología no es una filosofía, simplemente porque no tiene la licencia de hacerse interrogantes metafísicas. La epistemología es una ciencia que estudia a la ciencia misma, en sus procedimientos generales para generar conocimiento. La filosofía de la ciencia si es una filosofía y si se hacen preguntas metafísicas como la que se hizo Maturana y Varela (2009) “¿La realidad es objetiva o es sólo una interpretación de la mente?” Las neurociencias demostraron lo segundo.

Características Fundamentales del Agroecosistema

En esta sección del ensayo se plantea cuáles son las partes que definen su estructura y función, pero también las relaciones con su contexto, el cual puede ser pequeño o

puede ser tan grande como el propio mundo.

¿Qué es fundamentalmente un agroecosistema?

La respuesta inmediata es que éste –antes que nada– es un sistema y con base en lo que argumentan Herscher 2005 y García 2006, los sistemas no son cosas, sino que a las cosas las se miran como sistemas, es decir: se observa al mundo bajo la percepción de la teoría de sistemas y sistemas sociales. Entonces no se ve al mundo objetivamente, sino como representaciones de lo que hay en el mundo, es decir los agroecosistemas son representaciones muestrales de un recorte de la realidad agrícola, son abstracciones. Es necesario detenerse un poco en esta argumentación, porque los sistemas pueden ser dóxicos (un sistema eléctrico p.ej.) o pueden ser epistémicos (un sistema de teorías) para nuestro caso esta investigación caso el agroecosistema es un sistema científico. Lo dóxico es todo lo cultural, lo cotidiano, lo real. La palabra viene de lo que se considera ortodoxo o heterodoxo, por supuesto esto será lo no científico, sino lo común en el mundo. Lo científico, como el ecosistema y el agroecosistema son representaciones científicas del mundo que el investigador utiliza para entender su universo. Estas representaciones o modelos pueden ser matemáticos, arquitectónicos, lógicos, o cualquier otro instrumento científico adecuado.

Se hace necesario considerar el papel de la metodología conceptual, que inicia desde la filosofía de la ciencia, hasta los fines sociales de la investigación científica y las necesidades sociales, es decir: desde la conexión de la filosofía con la epistemología, pasando por las teorías y conceptos adecuados y hasta la aplicación de metodologías ideológicamente pertinentes a la teleología y para nuestros fines.

Cuando se habla de la pertinencia ideológica, se refiere a que las corrientes epistemológicas básicas enuncian: la

corriente platónica, a la cual se le ha dado como objetivo central galileano: “La eficiencia del capital para producir más capital” y la corriente aristotélica la cual busca básicamente “La emancipación social”; ambas tienen propósitos ideológicamente adaptados al objetivo de cada una de ellas.

Las teorías de cada corriente tienen que conulgar con su corriente epistemológica. Por tanto, se debe considerar que las teorías no son absolutamente neutrales. Nada más alejado de ello, cualquier teoría carga con el sesgo ideológico de su corriente principal. Las teorías estarán siempre sesgadas hacia su corriente ideológica. Pero debe tenerse en cuenta que no hay, ni debe haber teorías neutrales. Una teoría neutral es nada y no significa nada (es este un grave problema de la ciencia determinista). Por ello, el investigador que hace intervenir a la sociedad –sin duda– tiene un sesgo, pero debe buscar que su sesgo esté lo más sólidamente fundamentado. Se puede decir que las teorías que fundamentan al agroecosistema son principalmente positivistas y su objetivo es básicamente empresarial. Cabe aquí un argumento Luhmanniano: “*Todo conflicto social es inherente a una contradicción también social*”, lo cual es plenamente dialéctico y totalmente diferente al positivismo.

Es importante considerar la importante posibilidad de unir las dos grandes corrientes epistemológicas en una ciencia nueva y con base en este importante planteamiento Luhmanniano, probablemente se daría acceso a una nueva ciencia y a un mundo nuevo y más justo.

Condiciones Básicas en la Investigación de los Agroecosistemas

Se presenta un grupo de condiciones básicas para estudiar correctamente los agroecosistemas; fundamentado todo ello en la epistemología y sus corrientes principales. Además se agrega la teoría de sistemas sociales de Niklas Luhmann la cual aporta algunos de sus

conceptos más valiosos: La autopoiesis, generada por Humberto Maturana y Francisco Varela (Maturana y Varela, 2009) bajo una perspectiva básicamente biológica. Niklas Luhmann toma la teoría de Maturana y la adapta admirablemente bien a una visión de sistemas sociales.

Teoría de sistemas y sistemas sociales

La teoría de sistemas de cierta forma inició con la conocida frase de Aristóteles: “*El todo, es más que la suma de las partes*” mostrando que la fuerza de un puño siempre será más grande que la suma de la fuerza de los dedos al golpear el mismo lugar. Posteriormente Bertalanffy (1989) y otros más instauraron un grupo de reglas básicas: “*Todos los sistemas están conformados por subsistemas y todos los sistemas son parte de otros sistemas*”. Los sistemas que se estudian nunca son su sistema mayor. El sistema mayor lo establece el investigador en respuesta a sus propósitos. Para el caso de agroecosistemas, el sistema mayor dependerá del planteamiento adecuado de un propósito general: por ejemplo, una región dedicada a la producción de papayo con graves problemas por infección del “virus de la mancha anular” no sería eficiente al estudiar las 3000ha de una región. Lo que se debe hacer es tomar una muestra estadísticamente adecuada de agroecosistemas, estudiarlos y obtener conclusiones confiables. Si se extiende el ejemplo a la producción de café, donde se podría dar una fuerte helada en Brasil provocando el aumento de los precios en el mundo, en ese momento, el sistema mayor pasa a ser el mundo de los países productores y consumidores de café.

Ahora, ¿Cómo enfrentar un estudio de agroecosistemas como el de este ejemplo? El incremento de precio del aromático sin duda beneficiará a los países más pobres y le permitiría empoderarse ante los intermediarios, sobre todo si se organizan siguiendo consejos

dialécticos. El empoderamiento dialéctico no solo busca que los productores se fortalezcan y se apropien únicamente en lo económico, sino también social y políticamente, hay varios ejemplos como éste en México, La Tosepan Titataniske en Puebla, México. Puede verse que aun cuando se dé un empoderamiento económico, el incremento del capital no busca explotar a su propio pueblo, sino que permite la creación de empresas sociales. El empoderamiento social y político toma el papel ideológico-dialéctico que busca, sobre todo: La emancipación social del poder establecido que le subyuga y que impide el bienestar de los pueblos. Cabe aquí la inserción de la frase que introdujo Antaki 2001 “*Lo único que puede impulsar el progreso es la educación y la justicia*”.

Estructura y función

Como se sabe, la estructura de un sistema son las partes que lo componen y comunican, todavía sin un flujo de energía que lo mueva. Una similitud oportuna sería un televisor sin conectar, sería ésta, sólo una estructura, cuando se conectara y encendiera, la estructura recibiría un flujo eléctrico que la haría funcionar, entonces se tendría un sistema completo, con estructura y funciones.

El sistema mayor

Como se mencionó anteriormente, el sistema cerrado se limitaría únicamente a su estructura y función, pero el sistema cerrado no está nunca aislado de su contexto, por lo contrario: el agroecosistema obedece a su sistema mayor, y ¿Qué es un sistema mayor? bueno, pues es donde se encuentra el problema mayor regional y sobre todo su objetivo mayor, regional o global por supuesto. El estudio de agroecosistemas individuales son en realidad muestras, de donde se obtiene la solución a los problemas regionales encontrados en un diagnóstico regional. El objetivo general lógicamente buscará también solucionar la

problemática encontrada en ese diagnóstico. Es por esto por lo que el objetivo general responderá a los problemas del sistema mayor.

Autopoiesis

El concepto de autopoiesis fue construido por los doctores chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela (Maturana y Varela, 2009), al buscar una definición de la organización de los seres vivos. Este concepto, según Maturana, se caracteriza por la capacidad de producir y reproducir por sí mismos los elementos que lo constituyen, y con ello constituir su propia unidad: La teoría de los sistemas sociales adopta el concepto de autopoiesis y amplía su importancia.

Las operaciones internas de un sistema social son las comunicaciones, las cuales se reproducen con base en otras comunicaciones, repitiendo de esta manera la unidad del sistema. Todos los sistemas autopoieticos se caracterizan por la clausura operativa. El concepto de clausura operativa está basado teóricamente en la tesis, mediante la cual ningún sistema puede operar fuera de sus propios límites.

Así, por ejemplo, es posible que una cultura sea un sistema autopoietico que existe en un espacio de conversaciones (Maturana y Varela, 2009) Sin duda es posible hablar de sistemas autopoieticos de tercer orden, al considerar el caso de una colmena, o de una colonia, o de una familia, o de un sistema social como un agregado de organismos.

Los seres vivos y el vivir tienen lugar en la realización de sistemas autopoieticos moleculares discretos; la dinámica molecular de la autopoiesis ocurre, cuando tiene lugar, como un fenómeno espontáneo, en el que todos los procesos moleculares ocurren en una determinación estructural local sin ninguna referencia a la totalidad que constituyen y que los fenómenos biológicos, como fenómenos que surgen en la realización de lo vivo, tienen y han tenido lugar en las

contingencias del devenir histórico de la realización de la autopoiesis molecular, en las unidades discretas que los seres vivos son.

Beer (1991) afirma que es "evidente" que la idea puede extenderse para caracterizar un sistema social. Ya en esa época tenía Mardones una posición escéptica al respecto, como lo señala el mismo Beer. Lamentablemente, a menudo la idea de autopoiesis se cita en este tipo de literatura de manera mucho más superficial. Por lo contrario, el vincularla como una opción epistemológica más allá de la vida celular, al operar del sistema nervioso y los fundamentos de la comunicación humana, es claramente fructífero.

La autopoiesis es fundamentalmente un proceso de reproducción social, es decir que el grupo social enfrenta su vida a lo que le impide subsistir y genera estrategias para lograrlo. Este procedimiento permite al campesino y al agricultor encontrar las formas necesarias para sobrevivir: Por ejemplo, el campesino recibe la tierra y se apropia de ella inmediatamente; si la tierra que recibió es de buena calidad, excelente, pero si no, él se adapta a ella.

Si un campesino recibe una tierra pobre, erosionada, con una capa de materia orgánica inexistente o muy pequeña: entonces tendrá que adaptarse a ella y encontrar los procedimientos necesarios para subsistir. Si tiene que sembrar maíz a espeque, la densidad de población no rebasa las treinta mil plantas por hectárea, esa densidad le dará, cuando mucho, mil ochocientos kilos de maíz por hectárea. Al llegar el momento de aterrizar las plantas, trata por todos los medios de dejar la planta en uno de los costados del surco que se forma. Hay ocasiones en que los doctores sin experiencia critican la posición de la planta y exige que la planta sea colocada en la cresta del surco. El campesino se defiende diciendo que no, porque si lo hace así la planta seguramente se secará y si la pone en el fondo del surco se ahogará. Este sencillo

ejemplo muestra como el campesino ha logrado adaptar su situación a las condiciones que el ambiente le pone. El campesino encontró la forma de reproducir su autopoiesis y de esa forma todos los campesinos de su región lo hacen igual por el proceso de reproducción autopoietico.

Teleología

La teleología es una perspectiva de la investigación desde los tiempos de Aristóteles y más atrás. Se le ha llamado "La teoría de las causas finales" y los enfoques materialistas la han tomado como su guía básica.

Aristóteles se planteaba que a la hora de investigar el mundo había primero que observar para después obtener conclusiones. Él se preguntaba el "para qué" de las cosas y tomaba como ejemplo las flores del campo. Observaba que en invierno las flores aparecían azules, negruzcas o moradas, debido a que eran muchas, concluía que la naturaleza se defendía del frío con flores oscuras, reteniendo la mayor cantidad posible de calor para mantener el suelo lo más caliente posible. A su vez en el verano las flores eran blancas, amarillas o azul claro, con el propósito de reflejar la luz y enfriar un poco el suelo.

Así, si el investigador en ganadería observa bajo rendimiento de leche en cierto tipo de raza y encuentra que algo falla en los folículos de los ovarios de vacas criollas lecheras, resistentes a garrapatas; busca el porqué del problema, pero tiene en sus razonamientos el "para qué" de su solución y aunque es un problema biotecnológico, tal vez, ganadero también lo es y del hato en la parcela. Pero sobre todo esas vacas están generando baja productividad y poco capital para el dueño, pero también baja oferta de leche para el consumo regional. Puede verse que esa perspectiva teleológica es la que corresponde a la teoría de sistemas sociales, el cual es un enfoque que corresponde al enfoque de los

agroecosistemas y ha sido totalmente olvidado por la academia determinista.

Hermenéutica

La hermenéutica tiene –en opinión de Gadamer (1999)– dos etapas básicas: Una, que fue principalmente fundada en la sección histórica de la Escolástica Medieval, con el objetivo de demostrar que los libros religiosos tenían el valor que defendían, todo ello operado desde la iglesia cristiana fundamentalmente. Un tiempo después Gadamer (1999) crearon una visión cualitativa de la hermenéutica, como planteamiento ya científico y hoy ampliamente usado por la perspectiva científico-social. Se ha creado un modelo llamado "El círculo hermenéutico" el cual usa recorridos históricos de ida y vuelta, así como análisis internos y externos de los fenómenos sociales.

Un ejemplo que puede ser útil es el fenómeno social en que el presidente mexicano Lázaro Cárdenas instauró un modelo educativo que tenía como líder guía al maestro rural; el cual, definía los enfoques básicos de ortografía, gramática y todo lo básico, pero era un ordenamiento fundamental darle prioridad a lo deportivo, a la cultura y sobre todo a la búsqueda de que los escolares aprendieran un oficio: carpintería, electricidad, albañilería, mecánica, etc. Con la llegada de los mandatarios pos-revolucionarios (Maximino Ávila Camacho hasta Miguel Alemán Valdés) se cancelaron los procedimientos de Cárdenas; sin embargo, se iniciaba un gran interés por la industrialización del país, sólo que sin cuerpos técnicos que habían sido eliminados desde antes de Ávila Camacho. La industrialización mostró que los cuerpos técnicos que se habrían formado con Cárdenas hubieran solucionado la necesidad de soldadores, paileros, cortadores, electricistas y demás; entonces el país se vio plagado de técnicos árabes, indios, japoneses, norteamericanos, brasileños "Porque no

los teníamos”, este ejemplo de análisis hermenéutico simple muestra la gran utilidad de éste para diagnosticar y diseñar agroecosistemas.

Interdisciplina

La actividad interdisciplinaria en el estudio y diseño de agroecosistemas es absolutamente ineludible, simplemente porque una gran cantidad de disciplinas intervienen en su estudio: edafología, agronomía, genética, hidráulica, fruticultura, etc. La interdisciplina en la agricultura se asemeja mucho a la actuación de una gran orquesta. Todos los instrumentos podrían interpretarse como todas las disciplinas que intervienen en el estudio del agroecosistema; pensar que un solo instrumento –por más virtuoso que fuera– no debe ser el único interpretante en una orquesta, tampoco una sola disciplina debe estudiar sola la complejidad en un agroecosistema. En la orquesta el director no necesariamente es el mejor músico, pero sabe dirigir. En el estudio y diseño de agroecosistemas, el director tampoco es el investigador con el mayor acervo de conocimientos en todas las disciplinas; sin embargo, debe saber dirigir la investigación en los agroecosistemas. Tanto en la orquesta como en el agroecosistema, los músicos y los investigadores deben tener el conocimiento necesario para tocar bien y para contribuir con los conocimientos de su disciplina: “El todo es más que la suma de las partes”. Es esta una de las condiciones base más importantes actualmente, en el mundo, en muchas universidades y programas de posgrado formados con especialidad en agroecosistemas se forman estudiantes doctorales, donde los profesores no tienen la más mínima formación en este tema. El resultado es que jóvenes egresan de doctorados sin contar con una estructura epistemológica y conceptual en agroecosistemas, lo cual es realmente grave.

Transdisciplina

La transdisciplina es un concepto aun oscuro, se ha interpretado mal la mayor parte de las veces, mientras la interdisciplina es una forma de trabajar uniendo las disciplinas para conseguir mejores resultados, bajo ciertos enfoques que les unifican. La concepción de transdisciplina que en este documento se manifiesta es que este enfoque trasciende a las disciplinas y va hacia análisis que trascienden a la ciencia determinista, pero que son determinantes en la vida de campesinos y agricultores: ¿Hay amor en su vida? ¿Están sanos ellos y sus familias? ¿Cuentan con educación adecuada y pertinente? ¿El conocimiento local puede aportar manejo útil del agroecosistema? ¿Su vida es tranquila? ¿Son felices? etc. Se muestra enseguida una representación

de un recorte de la realidad agrícola: El agroecosistema. La Figura 1 indica que la investigación debe relacionarse teleológicamente con su propósito primario: las necesidades sociales. En una investigación biotecnológica que puede ser molecular, debe estar comprometida con su objetivo básico: resolver un problema de la población. Una investigación genética en ganadería debe dar como resultado final la solución a la problemática social (Cruz Palacios y Martínez, 2023). Debe decirse que el presente modelo de sistema es la base epistemológica y por tanto teórica como metodológico-conceptual de la investigación general del grupo autor. Este modelo ha sido diseñado y construido de forma interdisciplinaria durante los últimos treinta años de trabajo grupal. Se podría decir que esta construcción conceptual no existe

en el mundo y que podría ser la guía del desarrollo agrícola y campesino.

Existen otros temas importantes para observar y transmitir modificaciones al manejo de los agroecosistemas. Uno de ellos es la perspectiva negativa en la actitud de los productores; se ha perdido –en muchas regiones del país– la solidaridad que tantos frutos positivos ha aportado en la agricultura tales como: la mano vuelta, que optimiza la productividad del trabajo por encima de la productividad del capital. Otra práctica es la “mayordomía”, en la que los campesinos más productivos financian la fiesta del pueblo, lo cual es un honor y significa el prestigio de ser mayordomo de la fiesta y que finalmente conduce a la equidad social. Igual hay otras prácticas parecidas en Chiapas, Oaxaca y Tabasco que es necesario reforzar.

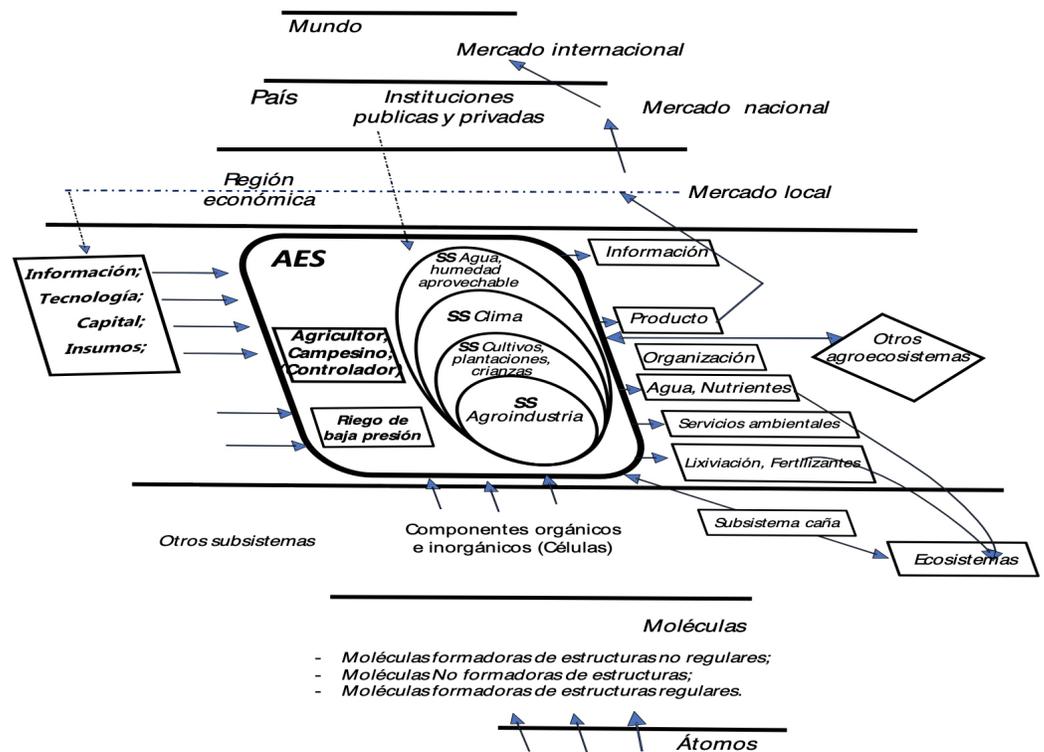


Figura 1. Modelo de Agroecosistema. Fuente: Valdivia Sánchez J (2023).

El observador de primer y segundo orden

Los conceptos de primer y segundo orden en los procesos de observación del manejo del agroecosistema tienen una importancia fundamental. El primero es directamente el campesino o agricultor, dependiendo de su capacidad económica, también se les ha llamado controlador cibernético, en relación con la Cibernética como la ciencia que estudia el manejo o gobierno de los sistemas. El observador de primer orden es considerado como el que maneja o gobierna las acciones dentro de los agroecosistemas, con apenas un poco de relación con su contexto socioeconómico. El observador de segundo orden es el investigador que tiene la capacidad de diseñar, operar, evaluar y ver el futuro de los agroecosistemas en el mundo. Por lo que el modelo que aquí se presenta permite al

observador de segundo orden administrar sus proyectos en el tiempo y espacio que convenga a sus ideas. Una ventaja de este tipo de observador es que hay plena conciencia que el investigador de ver el mundo y su propia presencia en el modelo que aquí se presenta, lo cual le permite evaluarse a sí mismo en su propio modelo.

Reflexiones Finales

Como reflexión final, en el estudio de agroecosistemas la metodología conceptual es de alto nivel de importancia para su fundamentación. Su estudio no debe ser abordado solo por ciencias disciplinarias, sino por enfoques abarcadores, holistas o sea por ciencias que estudian sistemas complejos, considerando siempre a los sistemas abiertos como organizaciones totales. En este modelo la perspectiva de sistemas sociales es ineludible; entre otras la

interdisciplina y la transdisciplina, la autopoiesis y la teleología, son absolutamente necesarios para investigar agroecosistemas, no hacerlo así es fársico y por supuesto no es investigación de agroecosistemas.

“Cuando un espacio se divide en dos, nace un universo: se define una unidad. La descripción, la invención y la manipulación de unidades están en la base de toda indagación científica” Heinz von Foerster.

REFERENCIAS

- Antaki I (2001) *El manual del ciudadano contemporáneo*. Editorial Ariel. Barcelona, España. 165 pp.
- Beer S (1991) *Diagnosing the system for organizations*. John Wiley. Nueva York, EE.UU. 152 pp.
- Bertalanffy L (1989) *Teoría General de Sistemas*. Fondo de Cultura Económica. México. 311 pp.
- Corsi G, Expósito E, Baraldi C (2006) *GLU-Glosario sobre la Teoría Social de Niklas Luhmann*. Universidad Iberoamericana. México. 192 pp.
- Cruz Palacios V, Martínez JP (2023) El Agroecosistema como Sistema Social. *Interciencia* 48: 102-108.
- Gadamer HG (1999) *Verdad y Método*. Ediciones Sígueme. Salamanca, España. 241 pp.
- García R (2006) Epistemología y teoría del conocimiento. *Salud Pública* 2: 113-122.
- Herscher E (2005) *Pensamiento Sistémico*. Granica S.A. Buenos Aires, Argentina. 270 pp.
- Mardones JM, Ursúa N (2003) *Filosofía de las ciencias humanas y sociales*. Ediciones Coyoacán. México DF, México. 257 pp.
- Maturana H, Varela F (2009) *La realidad: ¿objetiva o construida? II*. Universidad Iberoamericana. México DF, México. 286 pp.
- Valdivia Sánchez J (2023) *Eficiencia del fertirriego de baja presión y multicompuerta en caña de azúcar*. Colegio de Postgraduados. México.