

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es hacer una revisión bibliográfica sobre el concepto de agroecosistema y exponer su aplicación en la ganadería bovina como herramienta útil que permita interpretar los procesos naturales y socioeconómicos que interactúan en la ganadería bovina.

PALABRAS CLAVE: Teoría de sistemas, Enfoque de sistemas, Producción

INTRODUCCIÓN

El concepto de agroecosistema (AGES) ha sido interpretado y utilizado de diversas formas acorde al contexto donde ha sido aplicado. El AGES, considerado como la unidad de estudio, es un modelo abstracto y método de investigación que permite estudiar la compleja realidad. El objetivo de este trabajo es hacer una revisión bibliográfica sobre dicho concepto y demostrar su aplicación en la ganadería bovina como herramienta útil que permite estudiar e interpretar la complejidad de procesos físicos, biológicos, sociales y económicos que interactúan en la ganadería bovina.

TÉRMINO *VERSUS* CONCEPTO

La palabra término se refiere al postulado de una definición que tiene características generales y universales; por lo que su significado permanece estático, es decir no varía en el tiempo (por ejemplo, silla). La palabra concepto proviene del latín *conceptum* y este del verbo *concipere* que significa concebir; por lo que se refiere a un abstracto que postula razonamiento y a una idea que forma entendimiento. El concepto es dinámico; es decir, es una abstracción mental que cambia con el tiempo acorde al enfoque y contexto donde se requiere aplicar. Por tanto, el concepto es un modelo de procesos reales de sus propiedades y relaciones mediante el cual se quiere observar la realidad. Al respecto, Dávila (1999) menciona que los conceptos abarcan la mayoría de los aspectos de la compleja realidad; por su parte, Galicia (2005) menciona que, el concepto es probado a través de la investigación; mediante la cual se enriquece o se elimina hasta encontrar la mejor representación del fenómeno objeto de estudio; esto debido a que la relación de la naturaleza-hombre-sociedad es múltiple, heterogénea y compleja; por lo que el hombre adopta diferentes enfoques frente a los diversos aspectos de la realidad (Galicia, 2005). Además, el conocimiento científico es conceptual, siendo su carácter teórico-metodológico su característica fundamental, como resultado de su racionalidad, conceptualidad, y carácter teórico (Galicia, 2005). Por lo anterior expuesto, para responder a la pregunta planteada, haré referencia al concepto y no al término de agroecosistema.

FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS Y TEÓRICOS DEL AGROECOSISTEMA

El agroecosistema (AGES) tiene sus bases en el enfoque de sistemas (ES) y la Teoría General de Sistemas (TGS) propuesta por Bertalanffy (1976). El ES aborda el problema de la complejidad a través de una forma de pensamiento basada en la totalidad y sus propiedades; este enfoque se contrapone al criterio reduccionista-mecanicistas de la ciencia que considera la

¹ Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. juliovilaboa@hotmail.com, jvilaboa@colpos.mx

contracción del fenómeno de estudio a sus elementos para analizarse de manera aislada e explicar su comportamiento; y de esta manera, la sumatoria de las explicaciones encontradas de manera aislada explica el comportamiento del fenómeno como un todo (Saravia, 1985). La idea esencial del ES radica en que, en los sistemas no hay unidades aisladas, por el contrario, todas sus partes actúan con una misma orientación y finalidad común; siendo necesario el funcionamiento correcto de los elementos que lo integran para el eficaz desempeño del todo en su conjunto (Chiavenato, 1976); dicho enfoque, facilita la unificación de varios campos del conocimiento (ciencias físicas, ecológicas, biológicas y sociales) (Valdivia et al., 2007). La TGS, se presenta como un enfoque científico de representación de la realidad; ya que incorpora los principios de las disciplinas científicas tradicionales para resolver problemas complejos; utilizando los isomorfismos o paralelismos de una ciencia para aplicarlos a otras (Checkland, 1990). El AGES se considera como un sistema abierto que tiene relación permanente con su entorno, mediante el intercambio de energía, materia, información e interacción constante entre el sistema y el ambiente (Faden y Beauchamp, 1986; Chiavenato, 1997); por lo que el AEGS presenta estructura, componentes, límites, función e interacción entre componentes, entradas (inputs), salidas (outputs) y una retroalimentación; todo ello funcionando en un proceso sinérgico para lograr un objetivo definido (Hart, 1985); por lo que su estudio puede ser en función de los elementos antes descritos (Johansen, 2000). La interacción entre componentes proporciona las características estructurales a la unidad; los componentes básicos que conforman el AGES deben presentarse en cierta proporción y arreglo para que se tenga un sistema con una estructura definida. Entre los componentes del sistema se establecen relaciones o interacciones que deben ser entendidas y consideradas al analizar el sistema en su conjunto. Naturalmente los sistemas no están limitados y es el hombre, que de acuerdo a sus fines, establece estos límites arbitrariamente; ya que, el concepto de AGES se modifica en relación al objeto de estudio; siendo el investigador quién acorde a su interés de estudio, materiales y recursos financieros disponibles delimita su área de investigación con la finalidad de hacer eficiente el uso de sus recursos (materiales, económicos, humanos.), en función al tiempo, espacio y dinero disponible para realizar dicha investigación. El objetivo del AGES, considerado como un sistema abierto, coincide con los productos de salida (outputs): alimentos, materias primas y servicios.

CONCEPCIONES DE AGROECOSISTEMA

La palabra agroecosistema es una palabra compuesta por los vocablos agro y ecosistema. La palabra agro hace referencia al campo o tierra entendidos como fuente de producción (Ruiz, 2006a); la cual se relaciona con agricultura, entendida según Hernández (1988), como la actividad en la que el hombre en un ambiente determinado, maneja los recursos disponibles (naturaleza, energía e información) para producir los alimentos que satisfagan sus necesidades. La raíz eco (de ecosistema) es la interrelación e interacción entre los organismos y su ambiente con una finalidad (Ruiz, 2006b); y a su vez se define al AGES como un área de estudio con ciertas propiedades o características que la diferencian de otras por encima de lo que puede ser un ecosistema natural (Mariaca, 1993). En 1985, Conway aplicó la teoría y el enfoque de sistemas al estudio de los AGES; el cual se conceptúa como un ecosistema modificado por el hombre que interactúa con factores socioeconómicos y tecnológicos para la utilización de los recursos naturales con fines de producción para la obtención de alimento y servicios en beneficio del hombre (Ruiz, 1995). Harper (1974), realizó la primera conceptualización de agroecosistema; Hernández X. (1977) fue el pionero en introducir el concepto en las investigaciones mexicanas; lo define como un ecosistema modificado en menor o mayor grado por el hombre para la utilización de los recursos naturales en los procesos de producción agrícola. Montaldo (1982) señala que el hombre es quien origina el sistema por su acción en el ecosistema natural teniendo como objetivo la utilización del medio en forma sostenida para

obtener productos agropecuarios. Odum (1984) menciona que los AGES son ecosistemas domesticados por el hombre, entendiendo esto, como el proceso a través de la historia en el cual el hombre ha “domado” a especies vegetales y animales con el fin de obtener productos y servicios que le sirvan de satisfactores para sus necesidades; ya que, el proceso de domesticación de especies, tanto vegetales como animales ha ido transformando con el transcurso del tiempo y el espacio los sistemas de producción. Hart (1985) dice que el AGES es un sistema formado por un grupo de especies características de un hábitat determinado (biótica) y el medio ambiente con el que interactúa procesando entradas de energía y materiales que producen salidas. Al AGES Conway (1987) lo define como un ecosistema modificado por el hombre para obtención de productos; mientras que Marten y Rambo (1988) lo definen como un complejo de recursos ambientales y otros factores que el hombre ha modificado para la producción agrícola. En 1990, Conway y McCracken definieron el AGES como un sistema ecológico modificado por el hombre para la producción de alimentos, fibras y otros productos agrícolas. Para Ruiz (1995) el AGES es la unidad de estudio donde interactúan diversos factores (tecnológicos, socioeconómicos y ecológicos) para obtener productos que satisfagan las necesidades del hombre por un periodo de tiempo. Altieri (1995) menciona que una parte fundamental de los AGES es el ente controlador (hombre, familia) siendo éste quien modifica, interviene, orienta y define la producción convirtiéndose en el controlador y regulador del AGES ya que toma la decisión respecto a la finalidad del sistema. Por su parte, Martínez (1999), considera al AGES como un modelo conceptual que prioriza el rol que desempeña el controlador en la toma de decisiones; mientras que, Gallardo *et al.*, 2002, mencionan que la diversidad de factores que influyen en el AGES ocasionan problemas en diferentes dimensiones; por lo que es necesario el diagnóstico que permita determinar las prácticas, asociación, factores y finalidad del AGES.

AGROECOSISTEMA Y GANADERÍA

Altieri (1995), citando a Krantz (1974) menciona que, las expresiones agroecosistema, sistema agrícola y sistema agrario se utilizan como sinónimos para referirse a las actividades agrícolas efectuadas por un grupo de personas; ya que forman parte de un mismo paradigma de investigación (conjunto de teorías, conceptos y metodologías) que permite explicar la realidad. Tanto los AGES como los sistemas de producción (SP) se representan como sistemas abiertos; etimológicamente las palabras que conforman estas definiciones presentan el mismo significado; además, tanto el AGES como el SP presentan al hombre como el *ente controlador* y tomador de decisiones. No obstante, existen diversas definiciones y concepciones para ambos casos; que en algunos casos son utilizados como sinónimos y otra vez como complementarios ya que el SP se encuentra inmerso en el AGES. Para la FAO (1997) un SP se define como un conjunto particular de actividades (sistema de manejo) desarrolladas para producir una serie de productos o beneficios. Para Dufumier (1985), el SP animal se concibe como grupo de animales manejados de manera homogénea; mediante el conjunto ordenado de intervenciones en el ámbito de la selección, reproducción, alimentación, higiene y salud. El SP bovina, se entiende como el conjunto de plantas y animales el cual se desarrolla en un medio físico-biótico y social; el cual es controlado por el hombre mediante técnicas y herramientas para la obtención de un producto (carne o leche) a comercializar en la sociedad. La finalidad productiva del SP determina la organización de los procesos productivos mediante una estrecha relación con el tamaño del sistema, la disponibilidad de recursos y la situación socioeconómica del productor.

APLICACION DEL ENFOQUE Y CONCEPTO DE AGROECOSISTEMA EN LA GANADERÍA

En 1985, Conway aplicó la teoría y el enfoque de sistemas al estudio de los AGES; el cual se conceptúa como un ecosistema modificado por el hombre que interactúa con factores

socioeconómicos y tecnológicos para la utilización de los recursos naturales con fines de producción para la obtención de alimento y servicios en beneficio del hombre (Ruiz, 1995). El AGES, entendido como un modelo conceptual y método de investigación, se aplica a los SP bovinos para abordar aspectos agroecológicos, físicos, químicos, biológicos, económicos y sociales, entre otros, que ocurren en las unidades de producción (ranchos ganaderos) de los productores; lo que permite abarcar la complejidad de fenómenos desde diversos enfoques, dependiendo del interés de la investigación. En un sentido estricto, los AGES, son sistemas de relaciones entre los organismos coparticipes en la agricultura (Ruiz, 2006); considerando la complejidad de las interacciones sociales, económicas y ecológicas presentes y el nivel jerárquico en que se conceptualize (Ruiz, 2006) (Cuadro 1).

Cuadro 1. El agroecosistema y sus interrelaciones jerárquicas.

Objeto de estudio	Aspectos relacionados con el interés de estudio
Mundo	Relación con el mundo
País	Políticas económicas y ganaderas
Región ganadera	Social, económico y político
Agroecosistema bovino	Físico-biológicos, socioeconómicos
Sistema de producción	Físico-biológicos y financieros (\$)
Bovino	Físico-biológicos

Fuente: Adaptado de Trebull, 1990

Por tanto, el AGES es un modelo abstracto y método de estudio que determina la unidad de estudio, en diferentes niveles jerárquicos, para la evaluación, análisis, comprensión y entendimiento, de manera integral (holística) del ecosistema natural modificado por el hombre desde una perspectiva interdisciplinaria (agronómica, ecológica, socioeconómica) con la finalidad de establecer soluciones a problemas puntuales. El productor-ganadero, como ente controlador, determina el tipo y cantidad de inputs, administra el sistema de producción y determina la cantidad de outputs. Así mismo, el ente controlador, puede establecer dentro del mismo agroecosistema otros sistemas de producción ya sea agrícola (por ejemplo, caña de azúcar) o pecuaria (ovinos) que se relacionan con el sistema de producción bovina doble propósito. Además, de poder realizar actividades extra-finca que permitan la inyección de dinero al sistema de producción o a través de la extracción de dinero para desarrollar otras actividades no relacionadas con el sector agrícola.

El AGES bovino es la unidad de estudio conformada por un componente biótico, definido por la cobertura vegetal-animal, que interactúa con un componente abiótico (suelo, aire, agua, temperatura, precipitación, entre otros) el cual es manejado por el ente controlador (productor, familia, empresa) y condicionado su funcionamiento por condiciones socioeconómicas y culturales del mismo; el cual está dinámicamente relacionado con el medio externo (otros componentes y agentes de la cadena agroalimentaria e agroindustrial) (Vieria, 1999 modificado por J-Vilaboa, 2008).

El hombre se relaciona, como especie, con el ecosistema que modifica y con los factores abióticos y bióticos que influyen en éste; pero además, como individuo ejercer relaciones sociales al desarrollar los procesos productivos que le permiten obtener alimentos que satisfacen sus necesidades.

El concepto de AGES varía acorde a su enfoque de acción y objeto de estudio; ya que éste es un modelo abstracto y método de investigación, el cual ha sido interpretado y utilizado de diversas formas y concepciones acorde al contexto donde ha sido aplicado y a al enfoque bajo el cual se desea estudiar; esto ha permitido la determinar al AGES como la unidad de estudio, que permita explicar la realidad desde un enfoque en específico que puede integrarse con otros

enfoques. Al respecto, Padrón (1998) menciona que, los grupos académicos, dentro de los programas de investigación, se cohesionan en torno a determinadas convicciones acerca de los que conciben como conocimiento científico.

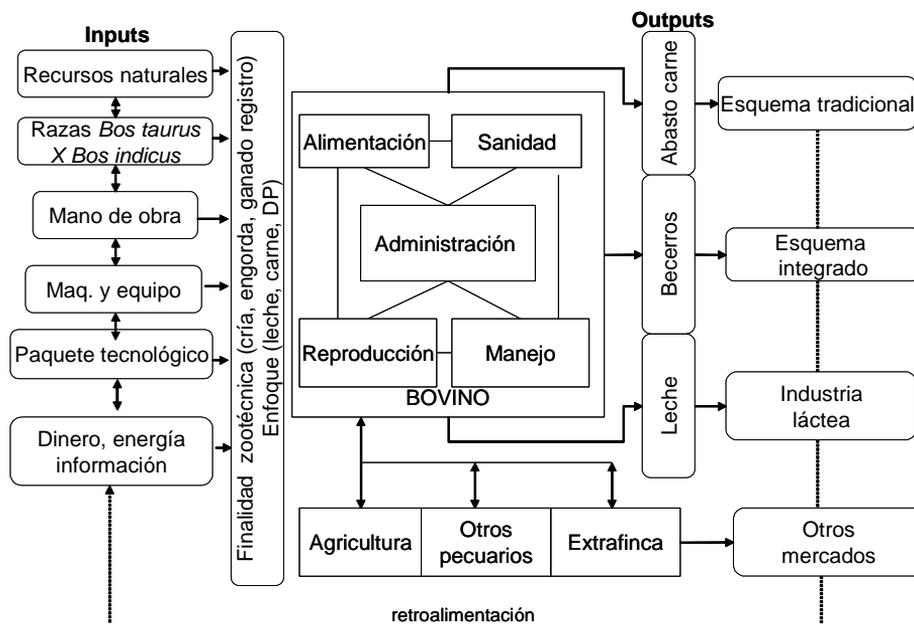


Figura 1. Modelo de agroecosistema bovina (Elaborado por Julio Vilaboa Arroniz)

CONCLUSIONES

La bondad de concebir al AGES como un modelo abstracto y método de investigación radica en que puede observarse la realidad desde diversos planos; ya que como concepto, al presentar dinamismo y evolución, puede utilizarse en una diversidad de enfoques agrícolas, ecológicos, sociales y económicos, que permiten su integración. No obstante, los agroecosistema presentan las características de un sistema abierto, en el cual se añade el *ente* controlador como el tomador de decisiones y que en base a los factores agroecológicos, físicos, biológicos, sociales, económicos, culturales y políticos con los cuales interactúa determinar el objetivo del agroecosistema

LITERATURA CITADA

- Altieri, M. A. 1995. El agroecosistema: Determinantes, Recursos, Procesos y Sustentabilidad. En: Agroecología: Bases Científicas para una agricultura sustentable. 2da Edición. Editorial CLADES. Santiago de Chile. pp. 22-31.
- Bertalanffy, L. V. 1976. Teoría General de los Sistemas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. pp. 1-24.
- Castañeda, O., Lagunes, J., Castillo, H. y Ávila, A. 2000. Utilización de sementales híbridos para el mejoramiento genético de la ganadería de doble propósito. Día del ganadero. Centro Experimental "La Posta"-CIR Golfo Centro-INIFAP. pp 19-33.
- Conway, G. 1987. The properties of agroecosystems. Agric. Systems. 24: 95-117.

- Conway, G. y McCracken, A. 1990. Rapad rural apraisal and agroecosystem analysis. In: Altieri, M.A. and Hecht, S.B. (Ed.). Agroecology and small farms development. CRC Press. Boston, USA. pp 221-234.
- Chechland, P. 1990. La materia de los sistemas. In: Pensamiento de sistemas, Práctica de Sistemas. Grupo Noriega Editores. México. pp. 1-35.
- Chiavenato, I. 1976. Introducción a la Teoría General de la Administración. 3ra. Edición. Edit. McGraw-Hill. 1992.von Bertalanffy, Ludwig. Teoría General de Sistemas. Petrópolis, Vozes. pp. 621-643
- Chiavenato, I. 1997. Teoría de sistemas In: Introducción a la Teoría General de la Administración. Cuarta edición. McGraw-Hill.pp. 725-761.
- Dávila, A. 1999. Las perspectivas metodológicas cualitativa y cuantitativa en las Ciencias Sociales: Debate teórico e implicaciones praxeológicas. In: Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales. Síntesis Psicología. España. pp. 69-83.
- Dufumier M. 1985. Systemes de production et développement agricole dans le tiers-monde. Cahiers de la Recherche-Developpement 6: 31-38pp.
- Faden, R., Beauchamp, T. 1986. A history and theory of informed consent ; New York, Oxford, Oxford University Press, 1986, p. 237
- Galicia, S. 2005. Capítulo 3. Elementos teóricos generales para la conceptualización de la ciencia. In: Introducción al estudio del conocimiento. Pp. 73-91. Editorial Plaza y Váldez. México.
- Gallardo, F., Riestra, D., Aluja, A., Martínez, J. Factores que determinan la diversidad agrícola y los propósitos de producción en los agroecosistemas del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México. Agrociencia 36 (4): 495-502.
- Harper, L. 1974. Population biology of plants. Acedemic Press. London. 18 p.
- García, C. 2003. Perspectivas de la Ganadería Tropical de México ante la Globalización. Memoria. XXVII Congreso Nacional de Buiatría. Villahermosa, Tabasco. pp. 172-182.
- Hart, D. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 156 p.
- Hernández X., E. (edit). 1977. Agroecosistemas de México. CP-ENA. p. 42
- Hernández, E. 1988. La agricultura tradicional en México. Comercio Exterior 38 (8): 673-678
- Johansen, B. 2000. Introducción a la teoría general de sistemas. Editorial Limusa. Grupo Noriega Editores. 167. p.
- Mariaca, M. 1993. Agroecosistemas, concepto central de la ecología: Búsqueda del desarrollo de un modelo aplicativo. In: Seminario Internacional de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. México. 11 p.

Martínez, JP. 1999. Modelo conceptual de agroecosistema para el desarrollo agrícola sustentable basado en el hombre. IV Reunión Nacional sobre Agricultura Sustentable. Jalisco, México. 8 p.

Marten, G., Rambo, T. 1988. Guidelines for writing comparative case studies on Southeast Asian rural ecosystems. In K. Rerkasem and A. Terry Rambo (eds.), *Agroecosystem Research for Rural Development*, p. 263-285. Multiple Cropping Centre, Chiangmai University, Thailand.

Montaldo, P. 1982. *Agroecología del Trópico Americano*. IICA, San Jose, Costa Rica. p.11

Odum, P. 1985. *Fundamentos de ecología*. Nueva Editorial Interamericana. México. p. 422

Padrón, J. 1998. La estructura de los procesos de investigación. *USR*. Venezuela. p. 15.

Pérez, P., Rojo, R. 2003. Necesidades investigación y transferencia de tecnología de la cadena de bovinos de doble propósito en el estado de Veracruz. *Fundación Produce Veracruz*. 170 p.

Ruiz, O. 1995. Agroecosistema. Término, concepto y su definición bajo el enfoque agroecológico y sistémico. In: *Seminario Internacional de Agroecología*. UACH. Estado de México. pp. 29-31.

Ruiz, O. 2006a. Enfoque de sistemas y agroecosistemas. In: *Agroecología y Agricultura Orgánica en el Trópico*. López, O., Ramírez, S., Ramírez, M., Moreno, G., Alvarado, A. (edit). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Universidad Autónoma de Chiapas. pp. 27-35.

Ruiz, O. 2006b. Agroecología: Una disciplina que tiende a la transdisciplina. *Interciencia* 31 (2):140-145.

Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. SAGARPA. Sistema de Información y Estadística Agropecuaria y Pesquera (SIAP). 2005. <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/>. Estadística básica. Estadísticas del sector ganadero. Población ganadera 1996-2005 (carne y leche). Elaborado por el Servicio de Información Alimentaria y Pesquera (SIAP) con información de las delegaciones de la SAGARPA. Consultado en marzo 2008.

Saravia, A. 1985. Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Costa Rica. pp. 35-37.

Treball, G. 1990. Principles and steps of th method of diagnosis on agrarian systems: A case study from Sathing Phra area Sourthern Thailand. In: *Farming systems research and development in Tailand*. Kasetsart and Price of Songkla Universities, Thailand. pp. 29-44.

Trueta, R. 2003. Crónica de una muerte anunciada, Impacto del TLC en la Ganadería Bovina Mexicana. *Memorias*. XVII Congreso Nacional de Buiatría. Villahermosa, Tabasco. México. pp 57-87.

Valdivia, A., Carranza, R., Gutiérrez. 2007. La cadena productiva lechera en Aguascalientes: Su integración y competitividad. Primera Edición. Universidad Autónoma de Aguascalientes. pp. 30-42

Vieira, F. 1999. El método de escenarios para definir el rol de los INIAs en la investigación agroindustrial. In: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional ISNAR. Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del cono Sur PROCISUR. La Haya, Países Bajos. pp. 6-36.