



Comprensión de los Agroecosistemas como Sistemas Socioecológicos. Caso de Estudio: Horticultura Larense. Venezuela.

Yurani Godoy¹, Nila Pellegrini², Francisco Herrera³

yuranigodoyrangel@gmail.com¹, pellegrini@usb.ve², ffherrera@gmail.com³

¹ Area de Agricultura y Soberanía Alimentaria, Instituto de Estudios Avanzados, IDEA, Caracas, Venezuela

² Departamento de Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar, USB, Caracas, Venezuela

³ Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC, Caracas, Venezuela

Historia del Artículo

Recibido: 22 de enero de 2019

Aceptado: 07 de mayo de 2019

Disponible online: 10 de junio de 2019

Resumen: El problema ambiental global, es parte de una complejidad territorial local que exige ser estudiada, así como contribuciones basadas en análisis teóricos y metodológicos conducentes a analizar interacciones y relaciones no lineales en su contexto sociedad-naturaleza, reconociendo así componentes subjetivos y objetivos para la comprensión de la realidad y la generación de conocimientos. Los sistemas socioecológicos son sistemas complejos, adaptativos, dinámicos e integrados, conformado por condiciones naturales e interacciones entre seres humanos que se encuentran en constante proceso de adaptación, aprendizaje y auto-organización, siendo estos elementos necesarios a considerar en una educación ambiental. El objetivo del estudio es analizar los agroecosistemas desde el concepto de los sistemas socioecológicos, valorando herramientas cuantitativas y cualitativas. Se utilizó una metodología basada en el enfoque mixto, con un diseño no experimental, llevado a cabo en un territorio agrícola del estado Lara. Se emplearon indicadores de sustentabilidad para el estudio de 12 agroecosistemas hortícolas, ubicados en 4 comunidades y entrevistas abiertas a profundidad aplicadas a 16 informantes claves. Se obtuvieron 6 indicadores de sustentabilidad basados en aspectos sociales y ecológicos, índices y variables asociadas a estos indicadores y la identificación de puntos de inflexión a partir de una cronología de eventos ocurridos en un periodo de 70 años. La conclusión del estudio indica que la experiencia acumulada y el conocimiento adquirido por vías formales e informales por parte de los campesinos agricultores les ha permitido mantener prácticas agroecológicas dentro de un modelo agrícola intensivo convencional y continuar con un nivel de producción rentable, tomando decisiones en el día a día, innovando y desarrollando estrategias adaptativas.

Palabras Clave: Sistemas Socio Ecológicos; Horticultura; Indicadores de Sustentabilidad; Agroecología; Educación Ambiental.

Abstract: Current environmental global crisis is linked to local territorial complexities that demand analyses based on interactions and non-linear relations in the society-nature context. This approach requires the understanding of subjective and objective components of local realities to develop new forms of knowledge. Socio-ecological systems are complex, adaptive, dynamic and integral systems conformed by natural conditions and social interactions in permanent learning and organization. This has to be taken into account in environmental education methodologies. The aim of the study was to analyze agroecosystems as socio-ecological systems, with quantitative and qualitative methods. A mixed method with non-experimental design was applied to a regional agricultural area in Lara state. Sustainability indicators were evaluated in four horticultural communities, selecting 12 agroecosystems and interviewing 16 key informants. Six social and ecological indicators of sustainability were obtained, based on indices and variables, and a time-line of the last 70 years was recorded. As a main result we obtained that, experienced and knowledge (formal and informal) gained through decades allowed the peasant community to develop agroecological practices, even though the horticultural activity is intensive and conventional. This process demands day-to-day considerations, innovation and adaptive strategies to keep acceptable levels of production.

Keywords: Socio Ecological Systems; Horticulture; Sustainability Indicators; Agroecology; Environmental Education.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la constante alarma sobre el negativo impacto ambiental, social y cultural de ciertas prácticas de la agricultura moderna ha llevado a plantear la necesidad de una transición hacia un modelo agrícola más sustentable debido al agotamiento de los agroecosistemas y el cambio global [1, 2]. Para Rockström et al., [3] el sistema alimentario es en sí una causa importante de tensión ambiental que hace presión contra los límites planetarios, siendo la agricultura y la ganadería actividades que contribuyen con las emisiones de gases de efecto invernadero a gran escala, la pérdida del hábitat y biodiversidad, el uso excesivo y contaminación de agua dulce, deforestación y desertificación, excesos de flujos de nitrógeno y fósforo y otras consecuencias ecológicas insostenibles. Por lo tanto, nos enfrentamos a un círculo vicioso en el que el modelo agrícola puede agravar el daño ambiental y esto a su vez reduce la productividad y la calidad de vida de los agricultores [4].

Leff [5] hace énfasis en que el problema ambiental global lleva a repensar la realidad, a entender su complejidad, para desde allí abrir nuevas vías del conocimiento. En esta perspectiva, el ambiente es el campo de relaciones entre la naturaleza y la cultura, es una realidad empírica de lo material y lo simbólico, de la complejidad del ser y del pensamiento. Para Bravo y Marín [6], se trata en definitiva, de un “problema de nuevo tipo” que se encuentra en los límites del conocimiento científico, para cuya aproximación se requiere una reinterpretación teórica desde un cambio de episteme en el dominio conceptual de las relaciones sociedad-naturaleza mediante un nuevo saber, el de la complejidad, que considere el mundo fenomenológico como un continuo sistémico al cual no se accede a través de los objetos, sino de los eventos o procesos donde tiene lugar la emergencia de propiedades relacionales.

Esta complejidad ambiental relacionada a las múltiples interacciones que ocurren entre la dimensión social y la ecológica ha sido abordada desde la teoría de los “sistemas socioecológicos”, descrita como sistemas complejos, dinámicos e integrados por condiciones naturales e interacciones entre personas que se encuentran en constante proceso de adaptación, aprendizaje y autoorganización y son parte transformadora de la naturaleza. [7,8]. Los agroecosistemas son típicamente un sistema socioecológico con límites ecológicos naturales e interacciones sociales, cuyo objetivo es la producción de alimentos, textiles, madera o flores, pueden operar a múltiples escalas, dependen de insumos y condiciones externas [9]. Este concepto reconoce las interacciones que existen entre individuos, comunidades, territorios y su entorno ecológico, que se encuentran en un constante dinamismo, más que en estaticidad o equilibrio, por lo que la respuesta y capacidad adaptativa ante las transformaciones globales ambientales depende

de las condiciones locales socioculturales, factores sociopolíticos y límites ecológicos naturales [3, 7, 10, 11].

Según Álvarez-Salas [12], los problemas del agroecosistema son el objeto de conocimiento de la agroecología, y su objeto de estudio es la resiliencia socioecológica. Estos autores proponen la agroecología como ciencia de la complejidad, transdisciplinar y de carácter sistémico. Por otro lado, Altieri [13] define la agroecología como “una disciplina científica que provee los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores del recurso natural, y que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables”, adicionalmente hoy en día se considera movimiento social basado principalmente en agricultores familiares que persigue papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la sustentabilidad de los sistemas agrícolas [17].

Partir de aspectos teóricos que toman en cuenta la complejidad y resiliencia conlleva a repensar la realidad desde sus múltiples dimensiones para el estudio y análisis de agroecosistemas en tiempos de cambio global, a través de métodos que permitan valorar y reconocer interrelaciones ecológicas y sociales en el tiempo y espacio. Para ello el diseño mixto, propone el uso de herramientas cuantitativas y cualitativas en un mismo estudio otorgando una mayor amplitud, diversidad, riqueza interpretativa y sentido de entendimiento de los componentes objetivos y subjetivos. Ante esta escogencia en el método se analiza el agroecosistema no desde el paradigma cartesiano que simplifica, reduce y fracciona al objeto de estudio, sino a través de la valoración de relaciones y propiedades emergentes y dinámicas [1, 20, 21, 22].

En ese sentido, la sustentabilidad de los agroecosistemas puede ser evaluada a partir de la utilización de indicadores [14]. Las dimensiones (ecológicas o sociales) por considerar surgen de la definición de agricultura sustentable que se haya adoptado en el marco conceptual y la selección de los requisitos que debe cumplir la misma. En función del marco conceptual adoptado (para cada dimensión) se definen diferentes niveles de evaluación. Estos niveles han sido denominados de lo más general a lo particular, categorías de análisis y pueden estructurarse según el tipo de investigación en: dimensión, objetivos, indicadores, metas, variables o índices [15, 16, 14, 17].

El trabajar con indicadores de sustentabilidad exige una inmersión en campo por parte del investigador quien debe acercarse a la complejidad del sistema a través de la identificación de puntos críticos [18]. En términos generales, los puntos críticos de un agroecosistema están relacionados a las amenazas globales que los afectan hoy en día (Figura 1). La realización de encuestas en recorridos de campo, permite identificar los problemas del sistema y con apoyo de la literatura se construyen, seleccionan y definen los indicadores.

Sin embargo, con la intención de profundizar en la comprensión de la dimensión social se complementan los datos cuantitativos obtenidos de los indicadores con un estudio cualitativo basado en entrevistas abiertas a profundidad ya que en el agroecosistema existe una reciprocidad entre componentes subjetivos y objetivos de la dimensión social y ecológica de interés para la investigación, no solo por aspectos naturales y datos agrícolas sino información relacionada a las personas que conocen, dependen y modifican el entorno natural, conociendo así sus historias de vida, documentos locales, significados, eventos importantes ocurridos en el tiempo y otros datos de interés para la investigación. Diversos estudios realizados en comunidades agrícolas dan valor a la complejidad del agroecosistema y su comprensión para dar soluciones a los problemas que actualmente enfrentan. Tomando en cuenta estrategias metodológicas mixtas para la identificación de principios y prácticas agroecológicas que realicen los agricultores, valorar el conocimiento tradicional y la organización local comunitaria. Siendo estos elementos necesarios a considerar hoy en día en la educación ambiental.

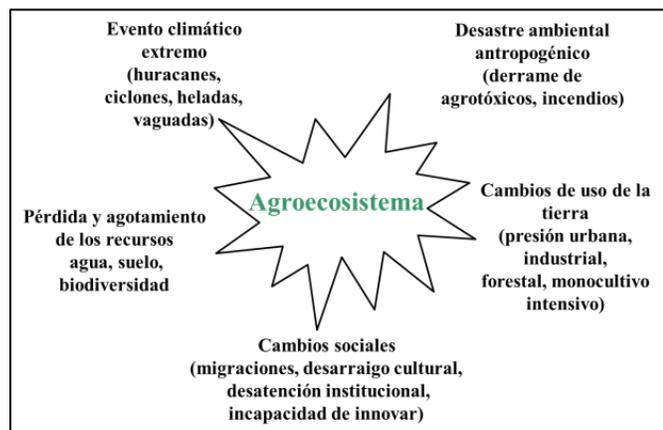


Figura 1: Amenazas globales que afectan hoy en día a los agroecosistemas [19]. **Fuente:** Elaboración propia

Zuluaga et al., [23] realizaron un estudio en Marinilla, Colombia, con agricultores agroecológicos para conocer las estrategias que realizan para adaptarse a las transformaciones generadas por el cambio climático. La metodología utilizada combinó técnicas cuantitativas (aplicación de un formulario) y cualitativas (entrevistas), obteniendo resultados no sólo de aspectos técnicos sino sobre la realidad social que enfrentan los agricultores. En las conclusiones del estudio mencionan que cuando las personas o comunidades no forman parte de alguna forma de organización social, se considera que puede verse disminuida su capacidad para resolver o enfrentar dificultades, y por lo tanto desde el punto de vista individual y comunitario se disminuye la resiliencia; los agricultores consolidan la organización social comunitaria, mediante su articulación con redes locales, regionales y globales de militancias heterogéneas (agroecológica, ambientalistas, campesina, de mujeres, entre otras) desde las que se legitima la valoración de conocimientos y se fortalece la participación, generando

agendas y potenciando la consecución de objetivos de política pública en acuerdo con las entidades estatales y no gubernamentales, que aseguran su pervivencia y permanencia en el territorio.

Rogé y Astier [24] afirman en su estudio realizado en tres estudios de caso en la Mixteca Alta de Oaxaca, México, que es común que los indicadores sean elegidos a priori y tengan un sesgo cuantitativo que oscurece la dinámica cualitativa de cambio en las relaciones interpersonales. Aun cuando existe abundante bibliografía acerca de las metodologías basadas en el uso de indicadores de sustentabilidad, de pobreza y para la evaluación de proyectos, persiste la carencia de indicadores más accesibles para los usuarios finales: las personas que se beneficiarán de las evaluaciones. En ese sentido, se desarrolló un marco de evaluación participativo con campesinos agricultores, quienes describieron sus experiencias, identificaron un criterio autóctono de evaluación y evaluaron sus sistemas productivos. Entre los resultados, obtuvieron la construcción de una línea de tiempo a partir de la historia climática de las comunidades, reflejando los problemas enfrentados y generando una reflexión sobre como los superaron. Se extrae de las conclusiones de este trabajo que las experiencias históricas junto con el conocimiento tradicional pueden ser utilizadas para incrementar la resiliencia agroecológica y el desarrollo de estrategias adaptativas.

En otro estudio, Altieri y Nicholls [25] resaltan que el impacto del cambio climático sobre la producción agrícola pone especial énfasis en la exploración de estrategias de adaptación agrícola y la aplicación de principios agroecológicos. La idea es lograr diseñar agroecosistemas rodeados de un paisaje más complejo, con sistemas productivos diversificados y suelos cubiertos y ricos en materia orgánica.

Folke [26] en su artículo “el conocimiento tradicional en sistemas socioecológicos”, insiste en la importancia de valorar e incorporar el conocimiento tradicional en el estudio y gestión de ecosistemas. La adquisición de conocimiento de los sistemas complejos a menudo emerge de las organizaciones de las personas y sus comunidades, que a diario y durante largos períodos de tiempo, interactúan para su beneficio y sustento con los ecosistemas. En este estudio, demuestra que mitos, metáforas, normas sociales y transferencia de conocimiento entre generaciones facilitan la acción colectiva y la comprensión de la dinámica de los ecosistemas, y proporcionan una base cultural para guiar la restauración ecológica. Por último, resalta que, aunque los métodos de monitoreo tradicionales a menudo pueden ser imprecisos y cualitativos, siguen siendo complementos valiosos para los enfoques basados en la ciencia porque se basan en observaciones durante largos períodos de tiempo, incorporan grandes tamaños de muestra, son de bajo costo e invitan a la participación de la comunidad como investigadores.

El objetivo del presente estudio es analizar los agroecosistemas desde el concepto de los sistemas socioecológicos, valorando herramientas cuantitativas y cualitativas en 12 estudios de caso, basados en agroecosistemas hortícolas del piedemonte andino larense de Venezuela.

II. METODOLOGÍA

Esta investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental, de enfoque mixto con estrategias metodológicas cuantitativas y cualitativas. Se realizaron encuestas para la construcción y evaluación de indicadores de sustentabilidad, que a su vez fue la base para preguntas generadoras en la fase de entrevistas abiertas a profundidad con informantes claves.

A. Área de Estudio

El área de estudio corresponde a la zona de horticultura de pisos altos de la parroquia Pío Tamayo, al norte del Parque Nacional Yacambú municipio Andrés Eloy Blanco, estado Lara (Figura 2), específicamente agroecosistemas de cuatro comunidades: Monte Carmelo, Bojío, Palo Verde y Sabana Grande.

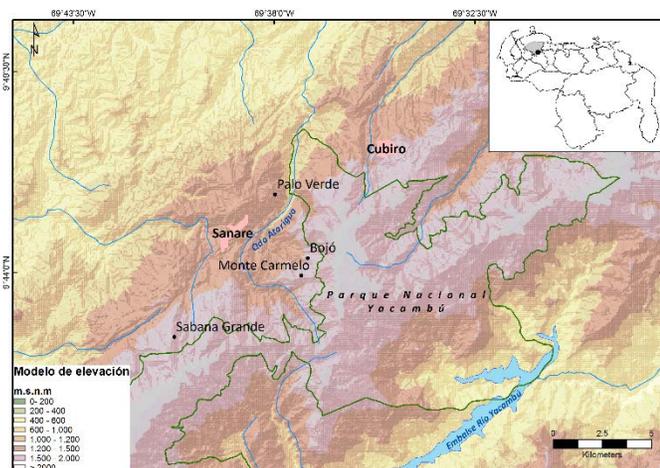


Figura 2: Área de Estudio. **Fuente:** Elaboración propia

El territorio hortícola bajo estudio se ubica entre los 1200 y 1600 msnm, la temperatura media es de 18 °C, el promedio anual de precipitación es 1250 mm, el suelo es clase VII, con pendientes muy pronunciadas a quebradas (>25%), con régimen de humedad del suelo de 4 a 8 meses húmedo, la cual hace al sector como cuenca productora de agua. La agricultura está limitada a plantación bajo sombra como el café, y hortalizas de piso alto con prácticas de conservación de suelo, con moderada susceptibilidad a la desertificación [27].

B. El Método

La información de los puntos críticos del sistema se obtuvo a partir de encuestas cerradas, aplicadas a los campesinos agricultores. En este estudio los indicadores

formaron parte de una dimensión social o ecológica según el caso, de ellos derivan condiciones, variables e índices (Tabla I), los cuales se ponderaron en una hoja de cálculo en Microsoft Office Excel (2010), con datos de 0 y 1 (presencia o ausencia, o un sí y no, o está o no en el rango sugerido como óptimo dentro de la bibliografía de referencia) obtenidos en las encuestas. Un indicador estuvo asociado a varias condiciones y estas a varias variables.

Los datos ecológicos hicieron énfasis en estudiar el suelo, la diversidad del paisaje, aspectos productivos, disponibilidad y calidad del agua y el clima. Los datos sociales abordaron aspectos económicos, organizativos y culturales de los campesinos agricultores y sus comunidades. Se realizó un análisis estadístico utilizando el método de Análisis multivariado de Coordenadas Principales con en el paquete estadístico *Infostat* [28].

Tabla I: Definición del proceso de los niveles de evaluación en este estudio.

Niveles de evaluación				
Dimensión	Indicador	Condición	Variable	Índice

Fuente: Elaboración propia

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se construyeron y evaluaron 6 indicadores, 17 condiciones y 54 variables. Esto permitió generar índices, gráficos comparativos. Se obtuvieron 6 enunciados a partir de las categorías cualitativas, que recogen marcadores identitarios recurrentes en el discurso como: el significado de ser campesino, amor a la tierra, la familia, el recuerdo, la siembra, la producción para el autoconsumo, el esfuerzo, la constancia y el sacrificio, el caserío, el rechazo a vivir en la ciudad, pero a su vez el orgullo de ser quienes alimentan a la población en las ciudades. La información obtenida por ambos métodos se contrastó para su análisis y discusión (Tabla II). La metodología mixta permitió caracterizar los agroecosistemas en su contexto territorial, evaluar condiciones ecológicas y de productividad agrícola, aspectos culturales, organizativos y de las condiciones de vida de los campesinos agricultores quienes son en su mayoría originarios del territorio y conocen de eventos ocurridos en más de 60 años.

De las 54 de variables estudiadas, 44 presentan índices con un valor favorable a la sustentabilidad. De la dimensión ecológica, el estudio de suelo arrojó altos contenidos de materia orgánica (>4%), suelos francos y pH entre 6 y 7, la cercanía del territorio al Parque Nacional Yacambú les garantiza disponibilidad de agua en cantidad y calidad y un clima favorable para la horticultura de pisos altos, generando altos rendimientos agrícolas.

En la dimensión social, la rentabilidad hortícola y los planes del Estado, les han garantizado tener las

necesidades básicas satisfechas, acceso a la educación y al sistema de salud, por otro lado, la trayectoria comunitaria en organizaciones sociales, la arraigada tradición oral familiar respecto a la actividad agrícola y la identidad campesina fueron resultados favorables en el estudio.

Tabla II: Indicadores y enunciados obtenidos con el diseño mixto.

Dimensión	Indicador Cuantitativo	Enunciado Cualitativo
Social	Sostenibilidad económica y buen Vivir	Un poco de historia sobre este territorio
	Arraigado e identidad campesina	El significado de ser campesino. El conocimiento y la experiencia
	Organización social de la producción y soberanía	Las experiencias locales organizativas
Ecológica	Diversidad del paisaje y productividad	La siembra y los cultivos hortícolas
	Salud del suelo	El entorno natural y el campesino
	Disponibilidad y conservación del agua	

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, en contraste se obtuvo que la intensa actividad agrícola durante todo el año bajo riego o lluvia es una condición insostenible respecto al uso del recurso suelo, sumado al riesgo de que la pendiente fue mayor a 7° e incluso casos con pendiente de 19°. Realizan un laboreo intensivo, condición que puede generar en un corto plazo erosión y degradación del suelo. Igualmente utilizan de forma permanente agroquímicos para el manejo de los cultivos generando casos de intoxicación en toda la población.

Algunos insumos externos como semillas, fertilizantes químicos, y plaguicidas les ha generado alta dependencia y falta de control de la producción cuando estos no han estado disponibles debido a que en su mayoría son importados. En la dimensión social, se observan algunas variables con índices bajos relacionadas a que actualmente hay poca participación en las organizaciones relacionadas a la organización de la producción y la comercialización, muy pocos realizan comercio directo con consumidores, y no hay formación y seguimiento a la producción por parte de instituciones.

Existen eventos en el tiempo que afectan la sustentabilidad y resiliencia de un sistema natural debilitándolo y generando puntos de inflexión [29]. Esos eventos pueden identificarse a través de entrevistas abiertas a personas que han vivido en el territorio durante más de 60 años, y pueden recordar situaciones relacionadas al clima, a la agricultura, a políticas públicas, a organizaciones comunitarias, y han participado en toma de decisiones locales. Este permitió obtener una cronología de eventos sociales y ecológicos en la historia hortícola del piedemonte andino larense, durante el período 1950-2018. Esos eventos pueden fortalecer la sustentabilidad y resiliencia en los agroecosistemas o pueden disminuirlas generando puntos de inflexión (Figura 3).

Algunos de estos puntos de inflexión se identificaron durante las entrevistas abiertas, y están dados principalmente por:

- La llegada de inmigrantes españoles al territorio (en 1955) con la implementación de una horticultura intensiva y prácticas modernas que incluyeron la llegada del tractor, el uso de semillas híbridas y productos para el control de plagas y enfermedades que expedían desde una casa agrícola fundada por los inmigrantes llamada *Agroisleña*.

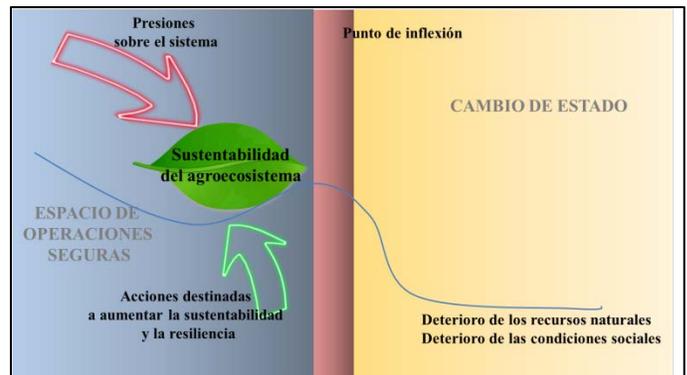


Figura 3: Ilustración de los puntos de inflexión o umbrales de los agroecosistemas [19,29].

- Un estudio realizado por estudiantes de medicina de la UCLA (1984) alertó sobre los altos niveles de intoxicación por agroquímicos en hombre, mujeres y niños vinculados o no a la actividad agrícola que permitió la promoción de prácticas agroecológicas.
- El actual conflicto económico político que ha generado la no disponibilidad de insumos agrícolas de tipo importado, siendo el sistema predominante en el territorio, la horticultura intensiva dependiente de fertilizantes, semillas, y pesticidas principalmente importados.

Se observó que las acciones que contribuyeron a la sustentabilidad de estos agroecosistemas en este

territorio, comentadas durante las entrevistas abiertas por los campesinos agricultores, fueron:

- La llegada a este territorio de misioneros religiosos (en 1967) de la teología de la liberación que promovían la organización social y la agricultura orgánica conformando cooperativas que aún existen como CECOSOLA y La Alianza, esta última de producción bajo principio agroecológicos.
- La nueva constitución del país (1999) que motivó en el territorio nuevas formas de organización social, apoyo a la producción agrícola, misiones y planes educativos inclusivos y construcción de infraestructura social.
- Algunas prácticas agroecológicas que realizan los agricultores como incorporación de materia orgánica en cada ciclo del cultivo, alternar el laboreo con tracción animal a base de bueyes, riego por goteo, uso y resguardo de semilla locales, bioinsumos para el control biológico de plagas y enfermedades, aplicación y producción de fertilizantes orgánicos y biológicos, que contribuyen a la vida de la biodiversidad y la conservación de los recursos suelo y agua, sumada a las condiciones naturales climáticas favorables en el territorio.

IV. CONCLUSIONES

La comprensión y estudio de agroecosistema exige hoy en día reconocer las múltiples dimensiones, relaciones e interacciones que existen a través de la escogencia de métodos que faciliten el análisis a profundidad de los problemas allí presentes y así lograr contribuir en la búsqueda de soluciones sustentables y armoniosas con el ambiente. La escogencia de un método mixto basado en la construcción de indicadores locales y la realización de entrevistas abiertas a profundidad a personas que han habitado este territorio hortícola del piedemonte andino larense por más de 60 años facilitó la identificación de los problemas y condiciones favorables. Es de hacer notar que a pesar de la consolidación de un modelo hortícola intensivo que requiere de gran cantidad de insumos, los campesinos agricultores de este territorio mantienen algunas prácticas agroecológicas que les ha permitido continuar con la producción y mantener la rentabilidad tomando decisiones en el día a día, innovando, desarrollando estrategias adaptativas basados en su experiencia acumulada y conocimiento adquirido por vías formales e informales. Otra condición favorable es la existencia de organizaciones sociales de larga trayectoria que han sido claves para dar respuesta a aspectos relacionados a la disponibilidad de algunos insumos, la planificación de la siembra y comercialización segura de la cosecha.

AGRADECIMIENTOS

Al Comité Organizador de las VII Jornadas Ambientales "*Ambiente, ciudades y desarrollo sustentable*", UCAB 16 de noviembre de 2018.

REFERENCIAS

- [1] Gliessman, S. (2002). Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- [2] Nicholls, C., Henao, A., y Altieri, M. (2015). Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Revista Agroecología* 10 (1): 7-31.
- [3] Rockström, J; Steffen, W, Noone K, Persson, Å, Chapin S, Lambin E, Lenton T, Scheffer M, Folke C, Foley J. et al. (2009). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*. 14(2): 32. Estocolmo. Suecia.
- [4] SDNS, Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible (2013). Una agenda de acción para el desarrollo sostenible. Informe para el secretario de las Naciones Unidas.
- [5] Leff, E. (2005). Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes. I Congreso Internacional Interdisciplinar de Participación, Animación e Intervención Socioeducativa, Barcelona. Obtenido el 12 de mayo del 2016 de http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2006_01eleff_tcm7-53048.pdf
- [6] Bravo O., y Marín F. (2008). El desarrollo sostenible en la transición epistemológica. *Multiciencias* vol. 8, nº extraordinario, (228- 233).
- [7] Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global environmental change*, 16(3), 253-267.
- [8] Holling, C. (2001). Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. *Ecosystems*. 4: 390-405.
- [9] Cabell, J., y Oelofse, M. (2012). An indicator framework for assessing agroecosystem resilience. *Ecology and Society*, 17(1):18.
- [10] Holling, C. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review Ecology System*. 4:1-23.
- [11] Altieri, M. (2013). Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. *Revista Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático* 1: 94-104
- [12] Álvarez-Salas, L.; Polanco-Echeverry, D., y Ríos-Osorio, L. (2014). Reflexiones acerca de los aspectos epistemológicos de la agroecología. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 11(74), 55-74.
- [13] Altieri, M. (1999). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo. Nordan-Comunidad.
- [14] Sarandón, S., y Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28.
- [15] De Camino, R., y Müller, S. (1993). Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos Naturales. Bases para establecer indicadores. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de Documentos 38. Costa Rica.
- [16] Masera, O., Astier, M., y López-Ridaura, S. (2000). El marco de evaluación MESMIS. Sustentabilidad y Sistemas Campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural. GIRA AC/Mundi-Prensa/PUMA, México.
- [17] FAO (2015). Propuestas de indicadores globales para los objetivos de desarrollo sostenible y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Una contribución de la Organización de Alimentación y Agricultura de las Naciones Unidas. <http://www.fao.org/3/a-bb340e.pdf>
- Y Agroecología y Agricultura Familiar (2019), disponible en <http://www.fao.org/family-farming/themes/agroecology/es/>
- [18] Funes, F. (2009). Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para Cuba. Impreso por la División poligráfica,

- Palacio de Convenciones, con ayuda de la Agencia Suiza para el Desarrollo. Cuba.
- [19] Godoy, Y., *La agricultura sustentable evidenciada a través de la resiliencia socioecológica. Caso: piedemonte andino del estado Lara*. Ph.D. tesis, Universidad Simón Bolívar, Postgrado en Desarrollo y Ambiente, Doctorado en Desarrollo Sostenible. Caracas, Venezuela, octubre 2018.
- [20] Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). Revista IIPSI. Facultad de Psicología. Vol. 9 (1) pp. 123 – 146.
- [21] Martínez, M. (2015). Hermenéutica y análisis del discurso como método de investigación social. *Paradigma*, 23(1), 9-30.
- [22] Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Editorial Mc Graw Hill. México.
- [23] Zuluaga, G., Ruiz, A., y Martínez, E. (2013). Percepciones sobre el cambio climático y estrategias adaptativas de agricultores agroecológicos del Municipio de Marinilla, Colombia. *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*. Editores Nicholls C., Ríos, L., y Altieri, M.
- [24] Rogé, P., y Astier, M. (2013). Previniéndose para el cambio climático: una metodología participativa. *Revista Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático* 1: 124-148. Proyecto REDAGRES. Medellín, Colombia.
- [25] Altieri, M., y Nicholls, C. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Revista Agroecología* 8 (1): 7-20.
- [26] Folke, C. (2004). Traditional knowledge in social-ecological systems. *Ecology and Society* 9(3): 7.
- [27] Atlas del Estado Lara (2012). Proinlara. Gobernación del estado Lara. Ministerio del Ambiente. <http://www.laraenred.com/disenio/atlas.asp>
- [28] Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M., y Robledo, C. W. (2013). Programa InfoStat, versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- [29] Thompson, I. (2011). Biodiversidad, umbrales ecosistémicos, resiliencia y degradación forestal. *Unasylya* 238, Vol. 62, 2011/2.