



PROCESOS EMERGENTES Y RESILIENTES DE LOS AGROECOSISTEMAS ANDINOS VENEZOLANOS ANTE LAS ALTERACIONES ANTROPOGÉNICAS

Emerging and Resilient Processes of the andean Agroecosystems in the face of anthropogenic alterations

Patricia Novoa

Ingeniera en Sistemas, MSc. en Agroecología y Agricultura Sustentable
Doctorando en Ambiente y Desarrollo. UNELLEZ - VPDS Barinas
Profesora de la UNELLEZ- Barinas, Venezuela pachalibre@gmail.com

DATOS DEL ARTICULO

Recepción: 29-01-2021
Aprobación: 07-03-2021

Correspondencia a:
pachalibre@gmail.com

Palabras clave:
*resiliencia,
agroecosistemas,
alteraciones antropogénicas*

RESUMEN

Las alteraciones antropogénicas que confronta actualmente el planeta son tan severas que se considera nos encontramos ante una nueva era geológica. En ese sentido se debaten diversas vertientes centradas en el impacto del comportamiento humano como generador de profundos cambios a nivel global. El trabajo investigativo de carácter reflexivo, tiene entre sus propósitos valorar los procesos emergentes y resilientes de los agroecosistemas andinos venezolanos que han sido intervenidos de manera sistemática. El ensayo se fundamenta en las realidades epistémicas y ontológicas, que moldean un paradigma cualitativo y que paralelamente concibe la complejidad de lo social y lo ecológico, Las temáticas abordadas incluyeron las alteraciones antropogénicas de los agroecosistemas, la resiliencia y sus elementos vinculantes. El proceso de análisis permite evidenciar el detrimento de la resiliencia natural a partir de las intervenciones, no obstante emergen tecnologías apropiadas desde la dinámica productiva cultural que bien pudiera propiciar la recuperación en los sistemas productivos andinos.



ABSTRACT

The alterations is anthropogenic that the planet is currently facing are so severe that it is considered that we are facing a new geological era. In this sense, various aspects are debated focused on the impact of human behavior as a generator of profound changes at the global level. The reflective research work has among its purposes to assess the emerging and resilient processes of Venezuelan Andean agroecosystems that have been systematically intervened. The essay is based on epistemic and ontological realities, which shape a qualitative paradigm and which at the same time conceives the complexity of the social and the ecological. The topics addressed included anthropogenic alterations of agroecosystems, resilience and their binding elements. The analysis process makes it possible to show the detriment of the natural resilience of agroecosystems from the interventions; however appropriate technologies emerge from the cultural productive dynamics that could well favor the recovery in the Andean productive systems.

Keywords:

*Resilience,
Agroecosystems, Anthropogenic
alterations.*



1. INTRODUCCIÓN

Desde el enfoque sistémico, la tierra es considerada un gran tejido interconectado de vida, expresado en una diversidad de especies, y en el cual cada acción se convierte en una cadena que termina afectando prácticamente a la totalidad. El modelo civilizatorio de desarrollo es uno de los factores que mayor incidencia tiene en esa gran red, de allí el citado patrón juega un determinante rol en las interacciones que se suceden en los Agroecosistemas.

En Venezuela, el sistema de producción agrícola andino viene presentando un incremento sistemático de prácticas insostenibles, definidas por la aplicación de paquetes tecnológicos, caracterizados por el uso de grandes cantidades de pesticidas, deforestación y quema excesiva, labores de mecanizado de alto impacto, monocultivos, entre otras acciones que se consideran causas directas de una problemática que se amplifica e incide en consecuencias adversas. Entre estas, se mencionan la contaminación de suelo, agua y aire, generando pérdida de la calidad de los mismos, incluyendo disminución de la biodiversidad microbiana de la tierra, así como la erosión de los suelos forjando la modificación de su estructura y cobertura, propiciando la presencia y aumento de las poblaciones de plagas y su resistencia a controles integrados que se intentan aplicar.

Aunado a lo expresado, se viene valorando la dimensión social del sistema productivo agrícola convencional en los estados andinos, en cuyos procesos se observa la incidencia en la salud de las familias estrechamente vinculadas, siendo uno de los elementos más preocupantes la generación de enfermedades o trastornos asociados a las malformaciones genéticas. De allí que, Del Puerto (2014), expresa que el uso cotidiano de los agroquímicos contribuye a la crisis de la agricultura que dificulta la preservación de los ecosistemas, los recursos naturales y afecta la salud de las comunidades rurales y de los consumidores urbanos.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

ALTERACIONES ANTROPOGÉNICAS QUE INCIDEN EN LA RESILIENCIA DE LOS AGROECOSISTEMAS

En nuestro planeta las actividades humanas han generado y van a seguir incidiendo de manera directa en la pérdida de la biodiversidad, debido entre otras cosas, a la contaminación, extracción indebida y degradación de los recursos naturales, este desequilibrio socio ambiental es originado por el modelo de desarrollo inestable y erróneo. Se dice que “La tasa actual de la pérdida de biodiversidad es mayor que la de la extinción natural” (IPCC, 2012).



Las causas están fundamentadas entre otros elementos a los cambios en el uso y la cubierta de los suelos; la contaminación y degradación de superficies agrícolas y de las aguas (incluyendo la desertificación), y la contaminación del aire; el desvío de las aguas hacia ecosistemas intensamente gestionados y sistemas urbanos; la fragmentación del hábitat; la explotación selectiva de especies; la introducción de especies no autóctonas, y el agotamiento del ozono estratosférico; es decir, la llamada crisis ambiental.

Ante la intervención y alteración sistemática de los ecosistemas, los elementos ecológicos que los integran tienen la capacidad de reponerse y esa propiedad se denomina resiliencia, la misma es ingénita para el soporte de la vida ante la perturbación ocasionada, no obstante sólo sucede cuando las agresiones no son demasiado drásticas, pues en el proceso de recuperación está inmerso el factor tiempo para que los sistemas puedan regularse adecuadamente. Desde la perspectiva ecológica el término resiliencia se introdujo gracias a Holling (1973), cuya definición se centra en la capacidad que tiene un ecosistema de embeber o absorber perturbaciones antes de propiciarse un cambio. El citado autor en sus diversos estudios, pudo evidenciar diferentes estados de equilibrio que se generan a partir de las transformaciones y adaptaciones como parte de la dinámica de los sistemas naturales.

De acuerdo a lo antes expuesto, los agroecosistemas son escenarios donde se puede evidenciar las interacciones biológicas y ecológicas, al respecto Altieri y Nicholls (2009), resume que son comunidades de plantas y animales interactuando con su ambiente físico y químico que ha sido modificado para producir alimentos, fibra, combustible y otros productos para el consumo y procesamiento humano. Por su parte Gliessman (2002), plantea la visión holística de los mismos desde sus flujos de entrada y salida, así como la interrelación de sus elementos principales.

Para varios autores el diseño de los agroecosistemas está basado en la aplicación de los siguientes principios ecológicos:

- Aumentar el reciclado de biomasa y optimizar la disponibilidad y el flujo balanceado de nutrientes.
- Asegurar condiciones del suelo favorables para el crecimiento de las plantas, particularmente a través del manejo de la materia orgánica y aumentando la actividad biótica del suelo.
- Minimizar las pérdidas debidas a flujos de radiación solar, aire y agua mediante el manejo del microclima, cosecha de agua y el manejo de suelo a través del aumento en la cobertura.
- Diversificar específica y genéticamente el agroecosistema en el tiempo y el espacio.
- Aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad promoviendo procesos y servicios ecológicos claves.



Cabe destacar que estos principios pueden ser aplicados a través de varias técnicas y modelos. Cada una de ellas tiene diferentes efectos sobre la productividad, estabilidad y resiliencia dentro de un agroecosistema, dependiendo de las oportunidades locales, la disponibilidad de recursos y, en muchos casos, del mercado. Altieri y Nicholls (2009), plantea que el objetivo último del diseño agroecológico es integrar los componentes para lograr aumentar la eficiencia biológica general, y mantener la capacidad productiva y autosuficiente del sistema agrícola.

Cuando se habla de Agroecosistemas resilientes, se rememora la base teórica expresada por Holling en el año 1973, “la capacidad de comunidades y ecosistemas para absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado”. De forma general se ha discutido que la madre tierra en sus sistemas biológicos más complejos posee la capacidad de auto regenerarse, este proceso es precedido por una sinergia entre los elementos que componen un ecosistema, por tanto se dice que estos espacios ecológicos poseen resiliencia mayores.

En el Informe sobre Desarrollo Humano, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (FAO, 2014), presentan que la construcción de resiliencia subyace a cualquiera de los enfoques relativos a la seguridad y sostenibilidad. La capacidad de resiliencia de un ecosistema está directamente relacionada con la riqueza de especies y el traslado de las funciones ecosistémicas, es decir, que un sistema en el cual sus integrantes tengan más diversidad y número de funciones ecológicas, será capaz de soportar de mejor manera una perturbación específica.

La resiliencia se define entonces como la capacidad de un sistema para retornar a las condiciones previas a la perturbación. Referencias de Altieri y Nicholls (2013), indican que para calcularla en un intervalo determinado de tiempo se realiza el cociente entre las medidas antes y después de la perturbación de cualquier variable descriptora del ecosistema. Vale decir que un ecosistema puede ser resistente respecto a un tipo de alteración pero no a otro. Sin embargo, se pudiera apuntalar que parece haber un consenso respecto a que las reducciones de la biodiversidad en un ecosistema se deben considerar amenazas a la resiliencia. De lo que se desprende que la pérdida de diversidad biológica debe ser considerada un indicador desfavorable para la sostenibilidad. Tanto la extracción de recursos como la acumulación de residuos generan una marcada acción antropogénica, es decir, estos dos aspectos constituyen una amenaza para la resiliencia de los ecosistemas.



En este contexto, es importante acotar que la región andina está caracterizada por poseer una gran diversidad biológica, así como el relieve más variado de Venezuela, lo cual determina la diferencia de la vegetación y la fauna de cada área. Los ecosistemas de esta región presentan una fragilidad natural y debido al sistema productivo convencional moderno que se ejecuta se hace cada vez mayor y evidente las consecuencias de la intervención y deterioro sistemático de sus recursos.

La explotación de los territorios andinos ha sido continua e intensiva durante varias décadas, el factor económico ha estado por encima del resguardo ambiental de los nichos ecológicos, incluso hay zonas que en los últimos años han venido presentando dificultades que han generado baja productividad, de acuerdo a lo planteado se pudiera suponer que los suelos y aguas están sometidos a una creciente contaminación química, reduciendo de esta manera su calidad y eficiencia, incidiendo directamente en el desarrollo de las futuras generaciones en el hecho productivo.

A partir de la interrogante sobre ¿Cuáles son los procesos emergentes y resilientes de los agroecosistemas andinos venezolanos ante las alteraciones antropogénicas? se retoma el principio sistémico “el todo es algo más que la suma de sus partes” y que está asociado a la interacción permanente que sucede entre cada uno de los componentes y actores de los sistemas agrícolas, partiendo desde el uso y manejo del suelo y agua, el ciclo de nutrientes, flujo de energía, las prácticas culturales, dinámica de las comunidades desde la cosmovisión, hasta la sucesión ecológica, todos con consecuencias específicas que definen los regímenes de perturbación o recuperación.

PROCESOS EMERGENTES DE LOS AGROECOSISTEMAS ANDINOS

Los procesos emergentes se consideran hechos que surgen a partir del incremento continuo en la complejidad de las interacciones entre los elementos de un sistema, por tanto, todo fenómeno emergente es parte de las entropías o sinergias que suceden y que constituyen el funcionamiento de cualquier agroecosistema, incluyendo el contexto del mismo y sus dimensiones sociales, culturales, económicas y ecológicas.

En la dinámica productiva de los Andes venezolanos se suceden continuas interacciones. Históricamente la cultura territorial está supeditada a una combinación de saberes ancestrales con prácticas convencionales heredadas de la llamada Revolución Verde. Paradójicamente, esa diversidad productiva tiene evidentemente altibajos o contradicciones que de alguna manera propician la generación de técnicas integradas para el manejo de los procesos productivos. No obstante, los elementos naturales que integran los sistemas ecológicos son objeto permanente de



marcadas modificaciones y alteraciones, siendo necesario establecer sistemáticos estudios de la resiliencia natural versus las prioridades socio económicas del territorio.

A partir de los procesos emergentes de la región andina, es preciso mencionar la concepción de la sustentabilidad, generado de una serie de debates en los diferentes espacios teóricos prácticos, concebida como el resultado de la coevolución de los sistemas socioeconómicos y naturales. Un entendimiento más amplio del contexto agrícola requiere el estudio de la agricultura, el ambiente global y el sistema social, teniendo en cuenta que el desarrollo social resulta de una compleja interacción de una multitud de factores. Es a través de esta más profunda comprensión de la ecología de los sistemas agrícolas, que se abrirán las puertas a nuevas opciones de manejo que estén en sintonía con los objetivos de una agricultura verdaderamente sustentable.

Entre los diversos debates efectuados por múltiples organizaciones ecologistas mundiales, incluso por la Organización de las Naciones Unidas, se expresa que al menos 800 millones de personas sufren hambre en el mundo, en las discusiones desarrolladas, se enfatiza la frase “Despertar antes de que sea demasiado tarde” y en el cual se generan reflexiones y llamados a la necesidad de transformar nuestros modelos productivos, igualmente, se reconoce a la agricultura ecológica a pequeña escala como la vía más expedita y eficiente para contrarrestar la crisis alimentaria mundial.

La agroecología como ciencia emergente e integradora que permite la interrelación de principios éticos en función de una agricultura sostenible, combina de manera armónica la visión de ancestral indígena y campesina con las tecnologías innovadoras que han venido evolucionando de manera sistemática; En el año 2009 Miguel Altieri, conceptualiza la Agroecología con dimensiones amplias y holística, expresa que la “agricultura sustentable es una respuesta relativamente reciente a la declinación en la calidad de la base de los recursos naturales asociada con la agricultura moderna”(Altieri y Nicholls, 2009). Asimismo, presenta las dimensiones de la agroecología, a partir de la evolución de la agricultura desde un enfoque más complejo, caracterizado por dimensiones sociales, culturales, políticas y económicas.

3. REFLEXIONES FINALES

De manera reflexiva no podemos dejar de asumir que el impacto humano trasciende hacia una huella ecológica de mayor profundidad en comparación con otras especies. Los agroecosistemas andinos fueron precedidos por páramos, bosques vírgenes o bosques primarios, sin embargo la superficie forestal ha venido disminuyendo considerablemente, comportamiento que se viene evidenciando de manera sistemática durante las últimas dos décadas, entre otros



aspectos, debido a la conversión de tierras forestales a usos agrícolas, es decir, corredores biológicos de montañas transformados en cultivos permanentes y potreros de ganadería de montaña.

Es válido mencionar que de acuerdo con el informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2015), cerca del 49 por ciento de la superficie de América Latina y el Caribe estaba cubierta por bosques; hecho que prueba que es una de las regiones del mundo con mayores recursos forestales y, por ende, biodiversidad que puede ser aprovechada de manera sustentable.

El porcentaje citado equivale a 891 millones de hectáreas que representan el 22 por ciento del área de bosque existente en el mundo, en Venezuela se registran 46 millones 275 mil hectáreas de corredores y áreas boscosas. De acuerdo a lo expresado, se acerca a una década, ante lo cual pudiéramos decir que en las regiones de los Andes y Guayana se concentra la mayor diversidad vegetal de nuestro territorio, siendo ecosistemas de marcada susceptibilidad ante las perturbaciones antrópicas.

Desde los matices discutidos en el presente ensayo, retomamos nuestras interrogantes iniciales en función de expresar la necesidad de valorar a la agricultura ecológica, un giro contundente en el paradigma productivo, de la revolución verde hacia un auténtico desarrollo sustentable que apunte de manera directa a la necesaria meta “hambre cero” y que permita la restauración de los ecosistemas perturbados, en síntesis el equilibrio entre la producción de alimentos y el respeto a los procesos resilientes naturales de los sistemas andinos.

Es responsabilidad de la generación actual, trabajar por lograr la armonía ecológica, productiva y cultural en los sistemas andinos, para ello deberá investigarse a profundidad, proponiendo medidas de protección, restauración y nuevos métodos que propicien y propugnen el incremento de ecosistemas resilientes, lo que posibilitará conservar la diversidad existente para la convivencia y disfrute de las generaciones futuras

REFERENCIAS

Altieri M. y Nicholls C. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. LEISA, 4, 5-8.

Altieri M. y Nicholls C. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: Principios y consideraciones metodológicas. Agroecología, 8(1), 7-20.



Del Puerto A. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372-387.

FAO (2014). *Smallholder Ecologies*. Roma, Italia: FAO.

FAO (2015). *La FAO y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Roma, Italia: FAO.

Gliessman S. (2002). *Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.

Holling C. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1-23.

IPCC (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change*. Cambridge, USA: Cambridge University Press.