

SISTEMAS SILVOPASTORILES PARA LA RESILIENCIA PRODUCTIVA

Recibido: 20/10/2021

Aceptado: 17/12/2021

Patricia Novoa*

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora
UNELLEZ

RESUMEN

La Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, a través del Instituto de Biodiversidad, Conservación y Gestión de Recursos Ambientales “Oswaldo Barbera”, promulga esfuerzos en función de la investigación científica sobre la biodiversidad de los organismos, gestión y usos reales y potenciales de los recursos y sus entornos tanto naturales como sociales, para vincularse socio comunitariamente con planes de desarrollo y de conservación, conjugando esfuerzos dirigidos al mejoramiento general de la región y el país. En tal sentido se viene ejecutando a través del Centro de Creación Intelectual Ciencias de la Tierra el acompañamiento a algunos agroecosistemas de los municipios del estado, en función de garantizar la consolidación de los mismos a través de la incorporación de los sistemas agrosilvopastoriles en función de la diversificación y resiliencia productiva, a partir de la incorporación del eucalipto (*Eucalyptus nitens*). El presente ensayo ofrece elementos teórico prácticos de la experiencia registrada en los municipios Guanare, San Genaro de Boconoito y Papelón del estado Portuguesa. Entre los primeros resultados se evidencia resguardo y rescate de cuerpos de agua, producciones de biomasa, disminuciones de erosiones y pérdidas de suelo, mitigación de los daños físico, químico y biológico, es decir la integralidad del sistema ecológico, con el valor agregado de la eficiencia económica y los principios del desarrollo rural sustentable.

Palabras Clave: Sistemas silvopastoriles, Resiliencia, producción, agroecosistemas

SILVOPASTORIL SYSTEMS FOR PRODUCTIVE RESILIENCE

ABSTRACT

The National Experimental University of the Western Plains Ezequiel Zamora, through the Institute of Biodiversity Conservation and Management of Environmental Resources "Oswaldo Barbera", promulgates efforts based on scientific research on the biodiversity of organisms, management and real and potential uses of the resources and their natural and social environments, in order to be linked as a community partner with development and conservation plans, combining efforts aimed at the general improvement of the region and the country. In this sense, the support to some agroecosystems of the state municipalities has been carried out through the Center for Intellectual Creation of Earth Sciences, in order to guarantee their consolidation through the incorporation of agrosilvopastoral systems based on the diversification and productive resilience, from the incorporation of eucalyptus

(Eucalyptus nitens). This essay offers practical theoretical elements of the experience registered in the Guanare, San Genaro de Boconoito and Papelón municipalities of the Portuguese state. Among the first results are evidence of protection and rescue of bodies of water, biomass production, decreases in erosions and soil losses, mitigation of physical, chemical and biological damage, that is, the integrality of the ecological system, with the added value of the economic efficiency and the principles of sustainable rural development.

Key Words: Silvopastoral systems, Resilience, production, agroecosystems

INTRODUCCION

En un contexto mundial alarmante por la variabilidad climática, discutida ampliamente en la última cumbre mundial Glasgow COP26 2021, cuyos resultados más evidentes expresan que hasta ahora los esfuerzos para frenar el calentamiento global no son suficientes, siendo necesario el incremento y la consolidación de los objetivos de recortes o disminución específica de emisiones para el año 2022 - 2030, los mismos centrados en cinco puntos clave asociados a la asignación de fondos, reducción de carbono y el descenso del uso de energías ineficientes, que propicie la adaptabilidad y mitigación del daño que el cambio climático ya ha causado. No obstante, son opciones coyunturales que no inciden directamente en la problemática estructural como la necesidad del cambio del sistema de desarrollo global.

De acuerdo a lo antes expresado es preciso acometer acciones concretas para la transformación de las relaciones sociales, económicas, culturales, tecnológicas entre el ambiente y la sociedad. Interacción desde la perspectiva antrópica caracterizada por el equilibrio y la producción sustentable de bienes y servicios que garanticen el bien común sin comprometer los recursos de posteriores generaciones, de allí, la necesidad de investigar, desarrollar y consolidar un modelo productivo primario con sentido socio ecológico.

Con base en el enfoque sistémico de los agroecosistemas se propicia el estudio desde la visión integrada de todos sus componentes, simplificando realidades complejas. Vale decir que el enfoque aplicado permite un orden en correspondencia con la estructura del territorio, es un bosquejo del todo y la integración (Sinergia y globalidad), obedeciendo al

principio básico de la interacción permanente, caracterizada por contantes cambios y evolución.

Desde el Instituto de Biodiversidad Conservación y Gestión de Recursos Ambientales “Oswaldo Barbera” - INBIO se viene desarrollando, la visión de proyectar la excelencia científico- académica, así como el compromiso claro e ineludible de integrarse y prestar servicios a la comunidad, tanto en el ámbito local y regional como en el ámbito nacional, específicamente desde el Centro de Creación Intelectual Ciencias de la Tierra, entre otras acciones, se viene haciendo acompañamiento de unidades de producción en función de garantizar la sustentabilidad, desde sus indicadores transversales partiendo de los aspectos de la organización, manejo de recursos naturales, producción primaria, métodos de consumo, sistemas de distribución de alimentos, seguridad social, formación y capacitación, igualmente la aplicación y uso de técnicas agroecológicas.

Considerando lo antes planteado, a través de INBIO se acompaña plan de diversificación productiva en los municipios Guanare, San Genaro de Boconoito y Papelón, cimentado en el resguardo o conservación de la biodiversidad como medidas de manejo relevantes, a partir de la reforestación, los sistemas agroforestales, los sistemas silvopastoriles, la foresteria análoga, entre otros. La gestión específica consiste en el establecimiento de sistemas silvopastoriles que coadyuven en la consolidación de unidades de producción diversificadas, siendo uno de los componentes la incorporación del eucalipto (*Eucalyptus nitens*), el cual constituye una nueva alternativa para la creación de bosques con una especie de rápido crecimiento y tolerante a un amplio rango de condiciones ambientales

DESDE EL RECORRIDO TEÓRICO

Agroecosistemas

Los sistemas agrícolas constituyen la base del desarrollo sostenible, entre las consideraciones desarrolladas por Altieri (2013), se 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. La perspectiva holística de los mismos nos permite evaluar los

flujos de entrada y salida, así como la interrelación de sus elementos principales. Entre los aspectos resaltantes que genera el proceso sinérgico de los agroecosistemas se encuentran el aumento del reciclado de biomasa y la optimización de la disponibilidad y el flujo balanceado de nutrientes.

En esa misma perspectiva epistémica, es necesario mencionar que en el desarrollo del estudio efectuado los agroecosistemas se convierten en los laboratorios vivenciales, en cuyos espacios se valora el aseguramiento de las 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 mismo. Igualmente si sus indicadores o balances energéticos son apropiados se propicia el 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, permitiendo con ello la diversidad específica y genética del agroecosistema en el tiempo y el espacio.

A partir del enfoque sistémico y con base en el modelo agroecológico, los agroecosistemas persiguen el incremento de las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad promoviendo procesos y servicios ecológicos claves para los territorios rurales y urbanos, ejerciendo un efecto sobre la productividad, estabilidad y resiliencia, siendo su diseño la integración de los componentes para lograr aumentar la eficiencia biológica general y mantener la capacidad productiva y autosuficiente del mismo.

Sistemas silvopastoriles - agroforestales

Los sistemas agroforestales según López (2007) son formas de usar el suelo, de manera que plantas leñosas perennes interactúen biológicamente en un área con cultivos y/o animales; con el propósito fundamental de diversificar y optimizar la producción, respetando el principio de la sostenibilidad. CONAFOR (2007) los clasifica de acuerdo con el arreglo temporal y espacial de sus elementos, la importancia y rol de estos componentes, los objetivos de la producción del sistema y el escenario económico social en que se encuentren. Este unifica lo expuesto por González Ponce (2009), quien describe existen dos categorías básicas de sistemas agroforestales: simultáneos y secuenciales, en estos últimos,

asimismo plantea relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos; lo cual incluye formas de agricultura migratoria con la intervención o manejo de barbechos. Los sistemas Taungya, que es el establecimiento simultáneo de plantaciones forestales anuales hasta que el follaje de los árboles y frutales se encuentre desarrollado (Musálem, 2001 y Rivas, 2005).

En este contexto, ha surgido “la agroforestería análoga” una corriente relativamente nueva que se extiende por el mundo, en busca del encuentro armónico entre la producción de alimentos y la producción forestal, en dirección a un sistema productivo similar a la vista natural inicial (Gamboa y Criollo, 2011; Arnold, 2012). Es una alternativa viable para los bosques y las comunidades rurales, considerándose además, como una respuesta frente a la rápida destrucción y degradación de los ecosistemas boscosos y la falta de acciones efectivas para recuperar el capital natural perdido (Gamboa y Criollo, 2011). Esta ha sido definida por Eve (2012) como un sistema de restauración de sitios degradados, que se basa en la introducción de árboles y plantas similares a las especies originales del ecosistema, creando así un ecosistema “análogo” con estructuras y funciones ecológicas similares a la vegetación clímax o subclímax original.

Los sistemas integrados con especies arbóreas se describe como una forma holística y compleja de agrosilvicultura que busca mantener un ecosistema funcional dominado por árboles y al mismo tiempo proveer productos comerciables que sirvan de sustento a las comunidades rurales, tanto desde el punto de vista social como del económico. Por tanto, la agroforestería análoga es una alternativa más frente al cambio climático y posee grandes potenciales de mitigación y adaptación (Gamboa y Criollo, 2011). Los sistemas productivos cafetaleros constituyen en sí mismos, sistemas agroforestales, que debieran considerar los principios de la agroforestería análoga.

Resiliencia productiva de los agroecosistemas a partir de la introducción de eucalipto (*Eucalyptus nitens*)

El eucalipto (*Eucalyptus nitens*) funge en el agroecosistema en varias líneas productivas, investigativas y de beneficio, una de ellas es la producción de biomasa de su hoja, la cual genera un colchón que permite reducir erosiones, pérdidas de suelo y

elementos y se crea un ciclaje natural. Igualmente un segundo elemento o significativo aporte es la fijación del dióxido de carbono CO₂ que está en alta proporción por el llamado consumo energético fósil, producción de oxígeno y línea de retención de carbono a nivel vegetal.

Otro punto importante como ganancia a partir del desarrollo del eucalipto (*Eucalyptus nitens*) en el agroecosistema es la producción de madera, convirtiéndose en una alternativa, entre producir madera, ganancia vegetal que implica un contundente beneficio económico a la vuelta de cinco (05) años (Puntales de eucalipto) y diez (10) años (Rolas de madera para utilización variada). Otro elemento a favor del sistema silvopastoril con eucalipto (*Eucalyptus nitens*) está asociado entre la sombra y la producción de forraje va a ir con una mejor calidad porque se genera un sistema de ciclaje, es decir, revierte el monocultivo de ganadería, sino que es un sistema integrado, por ejemplo el ganado consume la biomasa forrajera y hace un aporte natural a través de la excreta, incorporando fertilización a todo el sistema.

En la misma orientación y desde la perspectiva ecológica es la reducción de temperatura a nivel de suelos, asimismo del sombreado necesario cuando los animales dejan de pastorear, un sombramiento no trancado como un bosque con uno trancado como una plantación aprovechada por los animales. Igualmente es aprovechable ramas que se corten o poden se puede utilizar como leña aprovechables para algunos subsistemas.

Debido a su rápido crecimiento y producción de madera a corto plazo, el eucalipto (*Eucalyptus nitens*) se viene utilizando cada vez más como una especie importante en sistemas agroforestales. Se emplea para cercos vivos con distancias de 2.5 m entre árboles, los cuales pueden producir cerca de 120 ton de madera cada 6 años. Como cortinas rompevientos para la protección de suelos, pastizales y cultivos como caña de azúcar, cereal y cucurbitácea en algunos países de Latinoamérica. Para sombrero de cultivos de café se muestra como una especie promisoría; se planta con espaciamientos de 7×7 m mientras el café se siembra a 1.5×2 m, y la cosecha de madera para pulpa se realiza a los ocho años cuando se produce el zoqueo del café. También se reporta la asociación de *Eucalypto grandis* en sistemas taungya con cultivos temporales de maíz, yuca y frijol, empleando

diversos espaciamientos según la región y tradición. De otra parte, la especie se emplea con frecuencia como ornamental por su rectitud, altura y abundancia y brillo de sus hojas.

En cuanto a la semilla y manejo de vivero de la citada especie, es preciso mencionar aspectos generales que deben tomarse en consideración como la altura que alcanzan los árboles, la recolección manual de la semilla suele ser difícil sin causar daños a las ramas. Generalmente se corta una proporción de menos de 50% de las ramillas de un árbol bien cargado. Los frutos se colectan cuando la cápsula presenta un color marrón y los primeros frutos inician la dehiscencia. Posteriormente se secan las cápsulas al sol por dos a tres días sobre papel o sobre bandejas, en forma similar al secado del café, y se sacuden bien para extraer las semillas. Por último, la semilla se clasifica de manera que queden las de mayor tamaño, empleando para el efecto un tamiz o ventiladores. Un kilogramo de semillas puede contener hasta 2.5 millones de unidades, pero usualmente sólo germinan entre 200,000 y 250,000 semillas. La semilla almacenada en ambiente seco y fresco, y en recipiente hermético, se conserva viable por varios años. Sí se dispone de cámaras frías, se puede almacenar en la parte baja de un refrigerador.

REFLEXIONES FINALES

Dentro de la diversidad de líneas de investigación de INBIO asociadas a la mitigación y adaptación del cambio climático mundial, se propone un accionar de sistemas diversificados como por ejemplo subsistemas arbóreos y de vegetación para la producción, orientados a la ganancia o rentabilidad de los agroecosistemas, en ese sentido se acompaña el diseño predial como elemento de planificación en los que se incorporan los sistemas agrosilvopastoriles, agrosilvoculturales, generando sostenimiento de la humedad, reciclaje de materia orgánica, manejo y control en cerca, beneficios de sombra, sombras proyectadas, entre otros, lo importante es que el entorno de la reforestación permite ganar al ecosistema los servicios ambientales como la producción de oxígeno, mantenimientos de cuerpos de agua, producciones de biomasa, disminuciones de erosiones y pérdidas de suelo, mitigación de los daños físico, químico y biológico, es decir la integralidad del sistema ecológico que propicia la resiliencia natural.

Lo antes expuesto obedece a una deuda social, cultural, tecnológica, económica y ambiental de nuestra especie con el resto del gran sistema global y que esta concatenada con las líneas gruesas nacionales e internacionales de otras instituciones que se orientan hacia objetivos comunes centrados en la salvación del planeta, sin ánimo de caer en extremismos, urge asumir responsabilidades y disminuir las brechas generacionales y tecnológicas para garantizar el resguardo de la vida como la conocemos hasta ahora

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Altieri, M. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. 1: 14 p.
- Arnold, J. La Agroforestería Análoga. . Resultados de los estudios en Cuba. Conferencia en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)-Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. Tercera Edición. Zapopan, Jalisco, México. 2007, pp.298
- Espinoza y, Malpica L. 2006. Mediciones simples para evaluar el estado de la calidad y salud del suelo bajo posturas. Revista Digital CENIAP HOY Nro. 11. INIA – CENIAP. Maracay, Venezuela.
- Gamboa, L. y Criollo, M. C. Forestaría Análoga y su rol en la recuperación de ecosistemas y el cambio climático. LEISA: Revista de Agroecología, 2011, vol. 27, No. 2, pp. 8-12.
- González P. (2009), Evaluación de Sistemas Silvopastoriles para la Gestión Sostenible de los recursos naturales de la micro cuenca del río Chimborazo, Escuelas Superior Politécnica de Chimborazo. Edición INIAP.
- López M, Roha L. (2007), Universidad Nacional Agraria, Sistemas Agroforestales. Managua, Nicaragua
- Rivas T. D. 2005. Sistemas Agroforestales 1. Uach. 8 p.

* **Doctoranda en Ambiente y Desarrollo. MSc en Agroecología y Agricultura Sostenible. Ingeniero de Sstemas. Profesora Agregada UNELLEZ- VPDS. Barinas, Venezuela. Correo electrónico: pachalibre@gmail.com**