

EL APROVECHAMIENTO DE BOSQUES PLANTADOS: SU VISIÓN AGROECOLÓGICA DESDE EL SISTEMA SILVOPASTORIL

(Planted forest harvesting: View from its agroecological silvopastoral system)

Carmen Morante¹, Jesús Aranguren², José Yhovani Bastidas³

¹UNELLEZ –Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”. Grupo de Estudios Ecológicos y Biodiversidad, *cmorante50@hotmail.com*.

²Universidad Técnica del Norte-Ecuador / Centro de Investigaciones en Ciencias Naturales-Laboratorio de Ecología Humana y Social (CITNAT-LEHS) del Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), *jesusaranguren.ipc@gmail.com*.

(3) Desarrollo Forestales San Carlos (DEFORSA), *jose.bastidas@paveca.com.ve*.

Recibido: 20/03/16

Aceptado: 31/03/16

RESUMEN

Se ha demostrado que la forma de producción agrícola y pecuaria bajo el sistema convencional y de monocultivo, desde hace varias décadas, han incrementado los problemas ambientales, sociales y económicos. Dichos sistemas son más sensibles al deterioro y/o degradación del suelo, pérdida de la cobertura boscosa y formaciones vegetales, disminución de los afluentes y pérdida consecutiva de la biodiversidad. Por esto, el propósito del estudio fue el análisis sobre el aprovechamiento de bosques plantados y su visión agroecológica desde el sistema silvopastoril fundamentado en la experiencia de la finca Desarrollos Forestales San Carlos (DEFORSA) con la especie *Eucalyptus* sp. Las bases epistemológicas y ontológicas de la investigación se fundamentan en el paradigma agroecológico desde la concepción del manejo sustentable del agroecosistema. La integración de lo cualitativo con lo cuantitativo, fue el método mixto utilizado. Los resultados se discriminaron en: 16 unidades de uso, manejo y aprovechamiento, agrupadas en: uso agropecuario (4,70% del área total), silvopastoril / agrosilvopastoril (18,82%), silvopastoril eucalipto-pulpa (36,74%), reserva del medio silvestre (36,25%) y otros usos (3,49%), luego se obtuvo una primera aproximación del enfoque de sistema en forma de esquema simplificado de los componentes del agroecosistema. Se concluye en el reconocimiento de la complejidad de los sistemas y subsistemas desde una perspectiva global donde el campo del cultivo no es el límite, es el conjunto total de todos los componentes integrados; y finalmente, se presenta un acercamiento al concepto de sistema silvopastoril.

Palabras clave: *agroecología, enfoque sistémico, silvopastoril, eucalipto.*

SUMMARY

It has been shown that the form of agricultural and livestock production under conventional and monoculture system, since several decades, have increased the environmental, social and economic problems. Those systems are most sensitive to deterioration and / or land degradation, loss of coverage forest and vegetation, decreased tributaries and gradual loss of biodiversity. Thus, the study aims to analysis the use of planted forests and agro-ecological seen from the silvopastoral system based on the experience of DEFORSA farm with *Eucalyptus* sp.

Epistemological and ontological bases of this research were based on the agro-ecological paradigm from conception of sustainable agroecosystem management. A mixed qualitative-quantitative integration method was used. We identified: 16 units of use, management and usage, grouped into: agricultural use (4.70% of the total area), silvopastoral / agrosilvopastoral (18.82%), silvopastoral eucalyptus-pulp (36.74%) , wild reserve (36.25%) and other uses (3.49%), then a first approximation system approach as simplified agroecosystem scheme components was attained. It is concluded in recognition of the complexity of systems and subsystems from a global perspective where the field of culture is not the limit, is the total set of all integrated components; and finally, an approach to the concept of silvopastoral system is presented.

Keywords: agroecology, systemic approach, silvopastoral, eucalyptus.

INTRODUCCIÓN

La mayor parte de los bosques de los Llanos Occidentales de Venezuela han desaparecido (Pacheco, Aguado y Mollicone, 2011). En el estado Cojedes se han estimado pérdidas de la cobertura boscosa (Zambrano, Márquez, Lazo y Rodríguez, 2013; Vivas, Rumbo, Paredes y La Cruz, 2014). Actualmente el estimado de superficie boscosa remanente representa el 10% del estado Cojedes, ubicada mayormente al noroeste del estado; y dentro de ese 10% de bosque que queda; 3,3% son bosques plantados según Vivas, Morante y Quiroz (2014).

Las causas principales de la pérdida de la cobertura boscosa en el estado Cojedes lo reportan Morante, Vivas y Demostenes (2014) de acuerdo a estudio realizado no publicado y apoyado en Zambrano et. al., (2013); Vivas et. al., (2014a) y Vivas et. al., (2014b), estas son: a) expansión de la frontera agrícola, b) deforestación ilegal, c) invasiones incontroladas (sin evidencia de datos para el estado), d) incendios forestales y quema indiscriminada por acciones antrópicas; y e) la falta de información, cultura del bosque y participación ciudadana.

La forma de producción recurrente en la agricultura convencional, presenta una serie de problemas ambientales a gran escala y a su vez, incrementan los problemas económicos y sociales; esta forma se hace insustentable a largo plazo.

El basamento teórico se fundamenta en el paradigma agroecológico desde la concepción del manejo sustentable del agroecosistema (Altieri y Nicolls, 2000). En cual, la agroecología se define como la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles. Además, el enfoque holístico y sistémico permitió hacer un análisis integral de los procesos y de complejidad (Morín, 2001 y Leff, 2007).

Entre los antecedentes del estudio, la FAO (2014) reconoce los bienes y servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques naturales y el establecimiento de plantaciones

forestales. Díaz (2009) y Sánchez (2012) indican que las plantaciones forestales utilizan menor cantidad de agrotóxicos que en cultivos anuales y plurianuales como frutales. En sistemas silvopastoriles y con la diversificación de la producción se busca aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo y mantener la humedad, reciclar los nutrientes, mejorar el microclima y optimizar la producción del sistema (Morante y Aranguren, 2014).

El estudio se circunscribe, en el área del 3,3 % de bosques plantados en el estado, por lo que su relevancia se demuestra en las experiencias reales y tangibles del aprovechamiento de estos bosques basado en el manejo complejo de todo el sistema, dando evidencias sobre la biodiversidad de la fauna silvestre presente en el área.

En este contexto, el propósito de la investigación fue el análisis sobre el aprovechamiento de bosques plantados y su visión agroecológica desde el sistema silvopastoril fundamentado en la experiencia de la finca Desarrollo Forestales San Carlos II (DEFORSA II), estado Cojedes-Venezuela; utilizando como referencia el cultivo de *Eucalyptus* sp, para la producción de pulpa para papel bajo la visión agroecológica desde el sistema silvopastoril y agrosilvopastoril.

METODOLOGÍA

La unidad de estudio abarca una superficie de 10742 hectáreas (ha) en la finca DEFORSA. Se ubica en los llanos centrales de Venezuela; en el estado Cojedes; a 13 Km al sur de la ciudad de San Carlos, en la vía que conduce al sector El Totumo. Se delimita por los puntos extremos de coordenadas UTM: 557645,292 E - 1062331,36 N, 548646,213 E - 1052049,517 N, 562835,551 E- 1056035,951 N y 545528,11 E – 1053312,546 N. El terreno presenta pendientes mayormente comprendidas entre 0 - 1% y se sitúa entre los 110 a 240 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). La precipitación media anual es de 1200 mm con una temperatura media anual que varía entre 22 y 28°C.

De acuerdo al planteamiento y objetivo de la investigación; el método es mixto, en el que se integra lo cualitativo con lo cuantitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Martínez, 2014). El procedimiento realizado se inició caracterizando las unidades de aprovechamiento (Utilización de imagen satelital procesada en Sistema de Información Geográfica – ARCGIS 10 realizando una clasificación supervisada. Imagen: Landsat 8; febrero-2012; 5m x 5m de resolución; Laboratorio de Procesamiento Avanzado de Imágenes Satelitales-LPAIS); luego se agruparon para simplificar el proceso y describir el manejo general de los sistemas y subsistemas

(El criterio utilizado fue el uso del suelo); posteriormente, se aplicó el enfoque de sistemas y se construyó el concepto de sistema silvopastoril. Paralelamente se realizaron observaciones de campo y fueron consideradas las opiniones en encuentros con grupos de expertos, trabajadores y conocedores del sitio durante el período 2013 – 2015.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron 16 unidades de uso, manejo y aprovechamiento de la cobertura vegetal en la finca DEFORSA: Agricultura: 56,78 ha (0,53%). Agrosilvopastoril: 226,95 ha (2,11%). Otros usos: 18,30 (0,17%). Pastizal: 448,17 ha (4,17%). Silvopastoril: 1675,77 ha (15,60%). Silvopastoril-Acacia: 110,29 ha (1,03%). Silvopastoril-Merey: 3,22 ha (0,03%). Silvopastoril Eucalipto-Pulpa: 3946,62 ha (36,74%). Silvopastoril-Teca: 5,17 ha (0,05%). Cuerpos de agua o zona de inundación: 353,42 ha (3,29%). Sabanas naturales o zonas sin vegetación: 615,28 ha (5,73%). Bosque medio denso: 608,96 ha (5,67%). Bosque medio medio denso: 826,71 ha (7,70%). Bosque bajo medio denso: 686,42 ha (6,39%). Bosque bajo ralo: 803,29 ha (7,48%) y Carreteras y caminos: 356,65 ha (3,32%) para un total del área de 10742 ha.

Posteriormente; en la figura 1 se representa la agrupación de las unidades para simplificar el proceso.

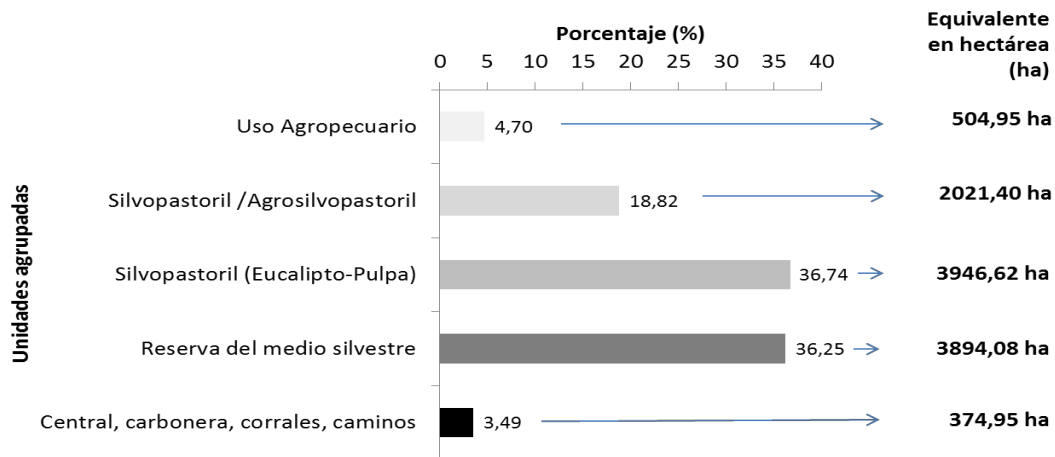


Fig. 1. Agrupación de las unidades de uso, manejo y aprovechamiento.

1) Uso Agropecuario: se utiliza para el cultivo de maíz principalmente a inicio de la temporada de lluvias; es procesado en harina de maíz precocida y se destina a la comunidad cercana (Conaima) y a los trabajadores de la finca sin costo para dar cumplimiento a la

responsabilidad social. Una fracción de esta unidad se destinada a la siembra de pasto de corte y se almacena en pacas de heno para la alimentación del ganado en temporada seca.

2) Silvopastoril: consiste en la combinación secuencial y simultánea, en el tiempo y en el espacio de diferentes componentes: bosque plantado (eucalipto; *Eucalyptus* sp) + pasto + animal (ganado); otra combinación como: bosque plantado (acacia; *Acacia crassicarpa* y *Acacia magium*) + componente vegetal silvestre + animal (ganado). Los componentes de la unidad Agrosilvopastoril son: bosque plantado (eucalipto) + cultivo (arroz; *Oriza sativa*) + animal (ganado). Y una pequeña proporción demostrativa, de un sistema Agroforestal: bosque plantado (eucalipto) + cultivo (café; *Coffea arabica*). Es de resaltar, que en estos sistemas el bosque plantado de eucalipto tiene una densidad baja, entre 250-450 plantas/ha; cuya distancia entre hileras varía entre 10-12 m, entre árboles 3-4 m con un ciclo vegetativo del cultivo que varía de 15-17 años para la cosecha; el producto que se obtiene son estantillos y botalones (venta directa), paletas y puntales (aserradero). El café es procesado y distribuido entre el personal de la finca sin costo. Los restos de cosecha como los residuos de tallos, se destinan como materia prima para la fabricación de carbón por cooperativa cercana (venta directa).

3) Silvopastoril Eucalipto-Pulpa: consiste en la combinación secuencial y simultánea, en el tiempo y en el espacio de los siguientes componentes: bosque plantado (eucalipto) + componente vegetal silvestre + animal (ganado). Este sistema tiene la particularidad, que el bosque plantado de eucalipto es de densidad alta, de 1111 plantas/ha; es decir, que la distancia entre hileras varía entre 3 - 4 m, entre árboles 3-2 m con un ciclo vegetativo del cultivo comprendido entre 5-7 años para la cosecha; el producto que se obtiene es pulpa para papel (venta directa a planta procesadora de la misma finca situada en el estado Carabobo). De igual manera, los residuos de tallos se usan como materia prima en la fabricación de carbón por cooperativa cercana (venta directa).

4) Medio de Reserva Silvestre: está conformada por: el Bosque medio denso, Bosque medio medio denso, Bosque bajo medio denso y Bosque bajo ralo (Clasificación basada en Carrero (1998) con modificaciones). También incluye Cuerpos de agua o zona de inundación y Sabanas naturales o zonas sin vegetación.

5) Otros usos: área de operaciones, oficina administrativa, vivero, invernadero, enfermería (central), depósitos y caminos. Las carreteras y caminos cumplen doble función, así como el acceso a toda la finca y como contra fuego.

La figura 1 muestra el enfoque de sistemas para reconocer la complejidad del agroecosistema y sus múltiples componentes, conexiones e interacciones entre ellos.

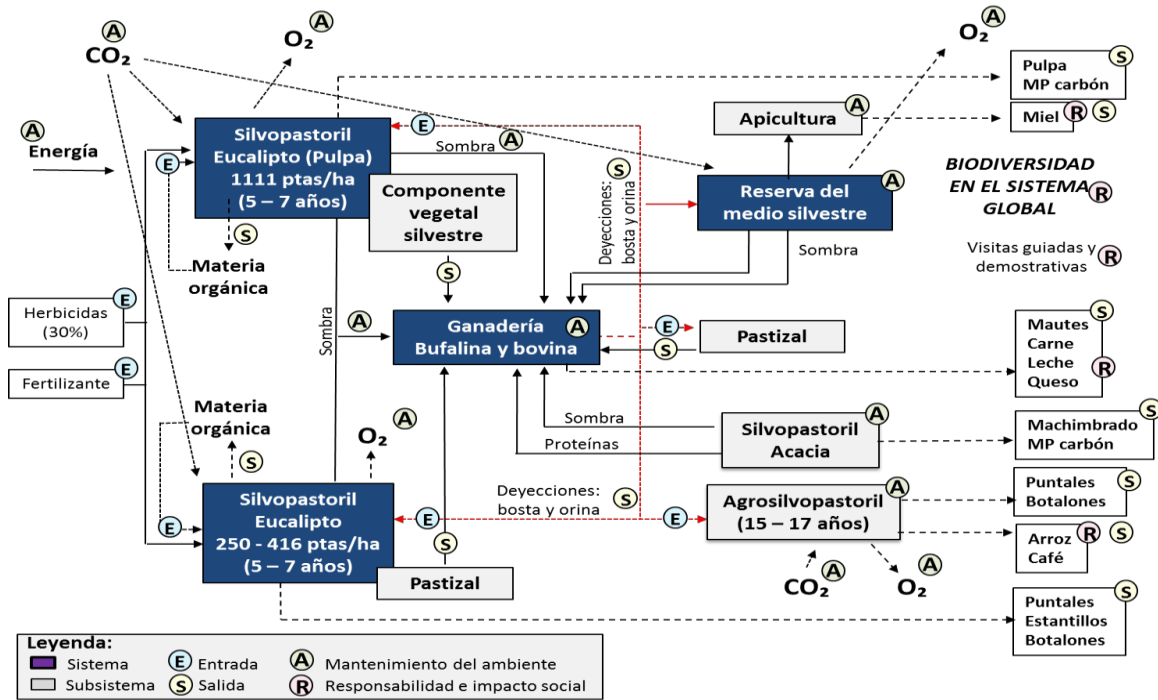


Fig. 2. Primera aproximación representada en esquema simplificado del Enfoque de Sistema, sobre la aplicación de alternativas de producción ya experimentadas y probadas en la finca DEFORSA.

Las unidades de producción silvopastoril, agrosilvopastoril, ganadería bovina y bufalina, y las reservas del medio silvestre corresponden a los sistemas; y los subsistemas corresponden al pastizal, sabanas naturales, componente vegetal silvestre dispuesto bajo los eucaliptos, silvopastoril-acacia, apicultura y agricultura; estos constituyen un arreglo de componentes en conjunto formando una unidad de uso, manejo y aprovechamiento de manera que forman y actúan como una unidad o un todo.

Esto coincide con Becht (1974) ya que las propiedades de un sistema no dependen sólo de sus componentes sino de las relaciones e interacciones entre ellos. En dicho sistema se reconocen los componentes y sus diversas interacciones, las entradas, las salidas y límites. Se identifican claramente los niveles jerárquicos de los sistemas y subsistema y la estructura compleja cíclica en su mayoría; resultados que convergen con Morante (2013).

La ganadería bovina y bufalina refleja menos del 10% de los ingresos (3000 - 5000 cabezas), pero es considerado un sistema por el uso y manejo coordinado y complejo en toda la finca, con sus divisiones de potreros y cercas móviles. Estos constituyen un valor agregado y servicio

ambiental en el control de malezas (hoja ancha y angosta) y plagas (*Atta* sp y *Costalimaita ferruginia*); además, ayudan a prevenir los incendios.

El sistema silvopastoril de eucalipto-pulpa (actividad principal) ocupa un área de 3946,62 ha (36,74%) y la reserva del medio silvestre 3894,08 ha (36,25%) lo que significa un uso, manejo y aprovechamiento equilibrado en la unidad de producción de bosque plantado, el resto del área corresponde a los sistemas silvopastoriles, agrosilvopastoriles, pastizales y sabanas naturales, entre otros. Finalmente, es importante resaltar la presencia evidente de la fauna silvestre en todos los espacios de los bosques plantados de eucalipto, bosques naturales, cuerpos de agua, galeras, pastizales y sabanas (alrededor de 328 especies entre aves, mamíferos, reptiles y anfibios).

CONCLUSIONES

La visión agroecológica se focaliza en la necesidad del crecimiento productivo y en optimizar la gestión y aprovechamiento de los subproductos, pero en equilibrio con la conservación de todos los recursos naturales. Así se ha representado; en una primera aproximación, el esquema simplificado del enfoque de sistemas, sobre la aplicación de alternativas de producción experimentadas y probadas en la finca DEFORSA; allí se reconoce la complejidad de los sistemas silvopastoril, silvopastoril eucalipto-pulpa y agrosilvopastoril; estos no terminan en los límites del campo de cultivo; el mosaico de la cobertura boscosa, formaciones vegetales naturales y pastizales, así como los cuerpos de agua circundantes influyen en la dinámica de los agroecosistemas.

El concepto de sistema silvopastoril fundamentado en la experiencia de la unidad de estudio, se contextualizó en un conjunto de técnicas de manejo, uso de la tierra y aprovechamiento, en el que existe una combinación simultánea o secuencial, en el tiempo o en el espacio de diferentes componentes (árboles del bosque plantado de eucalipto + cultivo + animal; eucalipto + componente vegetal silvestre + animal; y eucalipto + pasto + animal). Estos sistemas contribuyen a proveer de hábitat a la fauna silvestre, ayudan a conservar la biodiversidad y crean condiciones de microclima y de suelo con cobertura más favorables para las especies del bosque, actuando como corredores ecológicos que facilitan el movimiento de los animales a través de los agroecosistemas o bosques plantados (Concepto en su primera fase de acercamiento).

Agradecimiento

A la finca Desarrollo Forestales San Carlos II (DEFORSA II) y a todo su personal. Al Centro de Investigaciones en Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico de Caracas (CICNAT-IPC) y al Centro de Estudios de Desarrollo

Agroecológico Tropical del Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional
Experimental Simón Rodríguez (CEDAT-IDECYT) UNESR.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M. y Nicolls, C. 2000. Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ra ed. Serie Textos
Básicos para la Formación Ambiental. PNUMA. México. 250 pp.
- Becht, G. 1974. Systems theory, the key to holism and reductionism. *Bioscience*. 24(10): 579-596.
- Carrero, O. 1998. Manual de Tipificación de la vegetación para el manejo sustentable del bosque. Proyecto Forestal Chimanes. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Organización Internacional de las Maderas Tropicales. Bolivia.
- Díaz, D. 2009. Los eucaliptos y el desarrollo regional. Informe para la AFOA (Informe Interno no publicado INTA Concordia). Concordia. Pp. 43.
- FAO. 2014. El estado de los bosques del mundo 2014. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 146 p. [documento en línea]. En: <http://www.fao.org/forestry/sofo/es> [Consulta: enero 12, 2016].
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. 2010. Metodología de la Investigación.
Mc Graw Hill,
México. 613 pp.
- Leff, E. 2007. Complejidad Ambiental. PNUMA/OMU. México. *Gaia Scientia* 2007. 1(1): 47-52.
- Martínez, M. 2014. Fundación de las metodologías cualitativa y cuantitativa. Universidad de Carabobo. *Revista de Postgrado ARJÉ*. 14(8) 371:400.
- Morante, C. 2013. Principios de Ecología Aplicada. Coordinación de Estudio de Postgrado de UNELLEZ-VIPI.
Serie Investigación N° 5. 248 p.
- Morante, C. y Aranguren, J. 2014. Consideraciones acerca de las plantaciones de eucalipto en los llanos centro occidentales de Venezuela. Una perspectiva ecológica. *Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANÍA* 11: 44-49.
- Morante, C., Vivas, E., y Demostenes, R. 2014. Aproximación de un Sistema de Gestión Ambiental para el Manejo Sustentable de los Bosques en el estado Cojedes. Trabajo de investigación no publicado. UNELLEZ. Pp. 25.
- Morin, E. 2001. Introducción al pensamiento complejo.

Barcelona: Editorial Gedisa. 167 pp.

Pacheco, C., Aguado, I., y Mollicone, D. 2011. Las causas de la deforestación en Venezuela: Un estudio retrospectivo. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” Guanare, Venezuela. Revista BioLlanía (edición especial) 10: 281-292.

Sánchez, M. 2012. Caracterización de la madera del nuevo híbrido *Eucalyptus grandis*, Hill ex Maiden x *Eucalyptus tereticornis*, Smith, su aptitud de usos en Argentina. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid. 125 pp.

Vivas, I., Morante, C., y Quiroz, I. 2014(a). Estado Actual de la Cobertura Vegetal del estado Cojedes. Venezuela. In Morante A., C. y Molina M., G. eds. [Libro en DC]. Disponible: SERIE LIBRO PEII N° 2; La Multidisciplinaria Investigativa. UNELLEZ. Pp. 1-12.

Vivas, I., Rumbo, L., Paredes, F. y La Cruz, F. 2014(b). Caracterización de los cambios en la cobertura boscosa del estado Cojedes para el periodo 1990-2008, utilizando técnicas de geo-procesamiento con imágenes LANDSAT y SPOT. Trabajo de Ascenso. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” San Carlos, Cojedes. 40 pp.

Zambrano, S., Márquez, R., Lazo, R., y Rodríguez, J. 2013. Identificación preliminar de áreas prioritarias para la conservación de bosques secos en el estado Cojedes (Venezuela), utilizando técnicas de sensoramiento remoto. Ediciones IVIC. X Congreso Venezolano de Ecología. Mérida. P. 23.