

ESTUDIO DE CARBONO EN PASTIZALES

COMPENSACION AMBIENTAL POR CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES UNA OPCION PARA LA CONSERVACION Y RESTAURACION DE PASTIZALES

ENVIROMENTAL OFFSETS FOR FOREST LAND USE CHANGE, AN ALTERNATIVE FOR REHABILITATION AND RESTAURATION OF RANGELANDS

Jacinto Samuel García Carreón⁻¹, Flor Alejandra Rodríguez Esparza⁻²

⁻¹ *Ingeniero Agrónomo Especialista en Suelos.- Gerencia de Suelos, Comisión Nacional Forestal, Periférico Pte. No. 5360, Col. San Juan de Ocotán, Zapopan, Jalisco, México C.P. 45019. Tel. 01 333 7777 000 ext 2603, email, jgarcia@conafor.gob.mx.*

⁻² *Ing. Agrónomo Zootecnista.- Gerencia de Suelos, Comisión Nacional Forestal, Periférico Pte. No. 5360, Col. San Juan de Ocotán, Zapopan, Jalisco, México. C.P. 45019. Tel. 01333 7777 000 ext. 2609, email, frodrigueze@conafor.gob.mx.*

Con la entrada en vigor de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en 2003 y su Reglamento en 2005, se instaura por primera vez en la historia del país, la compensación ambiental por cambio de uso del suelo; es decir la realización de actividades de restauración de suelos y reforestación a cambio de la vegetación removida por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales para destinarlos a otros usos como carreteras, explotaciones mineras, desarrollos turísticos, entre otros.

Los proyectos de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales iniciaron a partir de 2006 y a través de obras de restauración de suelos, como bordos en curvas a nivel, roturación, zanja bordo, terrazas individuales, subsoleo, reforestación y presas prevención y control de azolves se ha logrado la rehabilitación de más de 50,000 hectáreas de terrenos degradados entre los cuales se encuentra una alta proporción de ecosistemas de matorrales que soportan pastizales naturales y con ello se han logrado importantes beneficios para la fauna silvestre y han ofrecido una alternativa para nuevamente criar ganado bajo un esquema de manejo adecuado que no propicie la degradación del terreno.

Las obras de restauración de suelos, en su mayoría son obras que además de controlar la erosión del suelo, propician la captación del agua de lluvia o la infiltración de la misma, propiciando así la sobrevivencia de las reforestaciones y la regeneración natural de las especies nativas y así propiciar la persistencia y evolución de los ecosistemas ,generando beneficios ambientales como la retención de sedimentos, retención de humedad e infiltración de agua, disminución de la velocidad de la escorrentía, incremento de la cobertura vegetal y con ello también la captura de carbono, entre otros.

La Compensación Ambiental es un programa de la Comisión Nacional Forestal, que promueve la elaboración de proyectos de conservación y restauración de áreas degradadas como las de los pastizales, dicho documento debe contener la mejor alternativa para restituir los servicios perdidos por malas prácticas de manejo y de esta manera, no solo buscamos la construcción de obras de restauración de suelos y

reforestación, sino la regeneración nativa paulatina, se promueve la el manejo adecuado, empleo temporal y la compensación de los servicios ambientales .

Las obras de conservación y restauración se complementan con reforestaciones con especies nativas que implican la exclusión de las áreas al pastoreo, esto ayuda a la restitución de las condiciones originales. Al cabo del desarrollo de los proyectos la exclusión de las zonas y el movimiento del suelo por la elaboración de las obras hace evidente la rápida regeneración de pastos nativos, en el norte del país, por ejemplo, podemos observar pastos regenerándose e incluso desplazando a otros pastos inducidos.

Palabras clave: Servicios ambientales, compensación, cambio de uso del suelo, restauración de suelos.

SECUESTRO DE CARBONO EN CUATRO ESPECIES ARBÓREAS PROMISORIAS PARA LA GANADERÍA

M. Sc. Luis A. Fernández Campo¹, Dr. C. Raúl Guevara Viera², Hanoy Rodríguez Martínez¹, Madelín Cruz Cruz¹, Diego Muñoz Cabrera¹, M. Sc. Yenima Jova Bolaño¹ y Yuri Cabrera Socarras¹

1. Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Camagüey.

2. Universidad de Camagüey.

agrinfo@cimanet.co.cu, eepfcm@eimanet.co.cu

RESÚMEN

En nuestra ganadería existe un componente de relevancia, la cubierta arbórea, los efectos de esta se conocen, pero no están cuantificados. Se evaluó el efecto del secuestro de carbono en cuatro especies de las más utilizadas en la ganadería en Camagüey. El estudio se realizó en una finca lechera del municipio Jimaguayú, Camagüey. Se realizaron muestreos de suelo y árboles. En el análisis químico del suelo encontramos que, los valores de pH fluctuaron entre ligeramente ácidos y ácidos, el fósforo (P) tomó valores bajos a medios y el potasio (K) valores de medio a altos, la materia orgánica (MO) presentó valores normales (2 - 3 %). Se le realizó un muestreo al 30 % de los árboles / área, El diámetro medio de la copa se determinó midiendo la proyección de la sombra en dos direcciones, Norte – Sur y Este – Oeste con una cinta métrica. El diámetro normal (1.30 m del suelo). El volumen se calculó a través de la fórmula recomendada por Dawkins (1961). El diámetro y la altura de los árboles dependieron de la especie, el porte, el tipo de explotación y la edad. Los factores que determinaron la producción de la biomasa y el volumen fueron la especie y la edad. La producción de biomasa está determinada por la especie y el tipo de explotación, destacándose en primer lugar la *A. saman* con 580.35 tm / ha de biomasa aérea total. La cantidad de carbono fijada por un árbol, está determinada fundamentalmente, por la especie, la producción de biomasa, la densidad de la madera y el % de carbono que presenta ésta en su composición química, en nuestras condiciones la especie de mejor comportamiento fue la *A. saman* con 174.11 t m C₂ /ha.

Palabras claves: carbono, árbol, producción.

RELACIÓN ENTRE ÍNDICES DE VEGETACIÓN Y ESTIMACIONES DE BIOMASA DEL MODELO SESS EN AGOSTADEROS DE COAHUILA, MÉXICO

Heriberto Díaz Solís¹, Fernando Paz Pellat², Martín Bolaños²

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila.
hdiaz@uaaan.mx

² Colegio de Posgraduados, carr. México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Edo. De México.
pellat@colpos.mx; bolanos@colpos.mx

El objetivo de este trabajo fue analizar la posibilidad de usar bases de datos satelitales de índices de vegetación (IV) para reconstruir y monitorear la producción de biomasa de los agostaderos, utilizando como estudio de caso el estado de Coahuila. La única información extensiva que existe sobre producción de agostaderos es la generada por COTECOCA (1979) hace más de 30 años. Para conocer la dinámica de la biomasa en los agostaderos, se necesitan puntos de referencia en el tiempo. Se utilizó la información de las mallas nacionales de índices de vegetación (IV) y climática en su escala 20 X 20 km para los matorrales del estado de Coahuila de 1986 a 2008 y el modelo de simulación SESS. La información se analizó por correlación, análisis de factores y análisis de conglomerados. Las observaciones son la combinación sitio-año. Los municipios del conglomerado 1 se encuentran en el NE de Coahuila y son los que mantienen la ganadería más productiva del estado, aunque es el conglomerado con menos observaciones. Los conglomerados con mayor número de observaciones son el 3 y el 4 con precipitación media anual ≤ 350 mm. Los valores de biomasa total máxima simulados variaron de 800 a 2400 kg de MS ha⁻¹ lo que coincide con la expectativa de una producción primaria neta promedio de 1600 kg de MS ha⁻¹ con una eficiencia en el uso de la lluvia (RUE) promedio de 4 kg MS ha⁻¹ mm⁻¹ en ambientes de 400 mm anuales. De estos resultados, se puede decir que en el estado de Coahuila, los años de 1989, 1994-1995 y 1999 fueron malos para la actividad ganadera, y que en contraste, los años de 1997, 2004, 2007 y 2008 fueron superiores al promedio. Sin embargo, cada municipio y posiblemente cada rancho, se deben considerar como casos especiales; por lo anterior se presentan figuras a nivel municipal de los IV y la biomasa estimada por SESS (kg MS ha⁻¹) en el período de 1986 a 2008. Se deben proponer y aplicar nuevas tecnologías para monitorear los agostaderos de México, ya que las grandes campañas de muestreo de campo como la de COTECOCA en los años 60 y 70, además de ser muy costosas, tienen asociado un alto grado de error.

Palabras clave: Agostaderos, Pastizales, Sensores remotos, Modelos de simulación

EVALUACIÓN DEL USO DEL RODILLO AIREADOR PARA LA REHABILITACIÓN DE TIERRAS DE PASTOREO Y EL CONTENIDO DE CARBONO EN ZONAS SEMIÁRIDAS DEL NORESTE DE MÉXICO

EVALUATION OF THE USE OF ROLLER AERATOR FOR THE REHABILITATION OF GRAZING LANDS AND CONTENT OF CARBON IN ARID AREAS OF NORTHEASTERN MEXICO

**Msc. Noris Y. Casas D. noriscd14@exatec.itesm.mx SENACYT-MEDUCA, Panamá;
Dr. Mario Manzano mario.manzano.@itesm.mx. ITESM.**

RESUMEN

En México, el sobrepastoreo es causa del 24.57% de la degradación del suelo. Cada hato ganadero impacta de manera diferente a los ecosistemas del país, conforme sus propias características biológicas y la forma en que se efectúa la producción. Las políticas ganaderas en torno ambiental no son muy claras, si bien bajo tendencia hacia la tecnificación, pero no se norma cómo y bajo qué condiciones se deben producir los insumos para alimentación de forma sustentable (SAGARPA-INEGI-SEMARNAT, 2005). Entre las técnicas de rehabilitación de pastizales o agostaderos se encuentra el uso del rodillo aireador Lawson (Scifres y Hamilton, 2003).

En tal sentido, durante el período junio-octubre 2008, se evaluó el potencial de esta tecnología, en áreas con y sin tratamiento, para mejorar la condición de tierras de pastoreo degradadas respecto a variables de influencia en suelo y vegetación y determinar la capacidad del sistema para actuar como sumidero de carbono en seis sitios del noreste de México. Se aplicaron los índices de dominancia y de Equitatividad que indicaron un ambiente de similar heterogeneidad entre área sin y con tratamiento y patrón estructural de dominancia similar en cuatro sitios; existió sin embargo, mayor diversidad específica para arbustivas en todos los sitios a favor del área con tratamiento. Los índices de similitud y disimilitud, permitió definir las especies coincidentes entre ambas áreas lo que reveló un recambio de especies, que se hizo notorio en cuanto al valor de importancia de las especies registradas, modificadas en su estatus de ocupación. Los valores reportados para cada variable ecológica considerada no resultaron significativamente diferentes, pero mostraron una diferencia porcentual y una tendencia favorable en el área con tratamiento, en la mayoría de los casos, con una aparente eficacia del uso de este implemento mecánico de aireación, en los sitios evaluados y bajo las variables consideradas en este estudio.

El contenido de carbono en suelo y biomasa se determinó con el empleo del TOC Analyzer Solids, la biomasa mostró tendencia a variar entre las diferentes especies en esta investigación, lo que le confiere a la tecnología de aireación del suelo características favorables para su uso en el mejoramiento de estas tierras como sumideros de carbono. El valor porcentual del contenido de carbono del suelo fue relativamente más alto en áreas con tratamientos, aunque dichas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Se asume que la mayor o menor respuesta al uso del rodillo aireador está vinculado con el

banco de semillas existente en el suelo, la calidad de la materia orgánica que se deposita con el paso del rodillo y el tipo de suelo, como atributos que aportan estas variaciones.

Palabras Clave: Rodillo aireador; sobrepastoreo, contenido de carbono, variables ecológicas.

MÉTODO PRÁCTICO PARA ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO ACUMULADO EN POBLACIONES NATURALES DE MEZQUITE (*Prosopis glandulosa*) en el noreste de México

PRACTICAL METHOD FOR ESTIMATION OF BIOMASS AND CARBON STORED IN NATURAL STANDS OF MESQUITE (*Prosopis glandulosa*) IN NORTHEASTERN MEXICO

Manzano, Mario G. *; Cantú Vega, Jorge**; Silva Cavazos, Fco. Javier **;
Martínez Medina, Juan **

* Centro de Calidad Ambiental. Tecnológico de Monterrey-Campus Monterrey

**INIFAP – Campo Experimental de Gral. Terán, N. L.

*Autor para correspondencia: mario.manzano@itesm.mx. Tel. (81) 8358 1400 Ext. 5273

RESUMEN

El valor económico del mezquite en la cadena productiva tradicional se ha basado en productos de alta demanda, principalmente leñas y carbón, y en menor medida en forraje, madera, frutos y gomas. El resultado ha sido un aprovechamiento muy intensivo y la disminución de extensas áreas de mezquital. Es prioritario por lo tanto definir alternativas de aprovechamiento sustentable y resaltar el valor que en servicios ambientales pueden ofrecer los mezquiales en las zonas áridas del país. Esta problemática proviene de una cultura de aprovechamiento del mezquite con base en información muy general y sin una base técnica sobre los métodos y técnicas de evaluación cuantitativa de las existencias y posibilidades de corta en mezquite. No existe información para estimar la edad de los rodales y el potencial productivo de esta especie, así como el volumen de madera que es posible extraer de un rodal para establecer programas sustentables para su aprovechamiento. Es necesario contar con elementos técnicos indispensables para la estimación confiable de existencias volumétricas y tasas de aprovechamiento. En esta publicación se presenta una metodología de trabajo para estimar contenido de biomasa y carbono, de las cuales se derivaron tablas para su estimación a partir del diámetro basal de los árboles de un rodal. La información generada de esta investigación permite ofertar tecnología para estimar biomasa total y carbono acumulado en arbolados de mezquite en el noreste de México. Se construyó una **ecuación alométrica**, utilizando como variable dependiente a la biomasa y como independiente al diámetro basal del tallo principal (a 10 cm de la superficie) con base a la confiabilidad de los estimadores estadísticos (alto coeficiente de correlación y de determinación). A partir de dicha ecuación se elaboró una **tabla para la estimación de biomasa y carbono** acumulado en arbolados de mezquite. Este resultado nos indica que es posible utilizar una sola ecuación usando el diámetro basal ($\text{Volumen} = -1.454 + 0.668\text{DB}$) para la región muestreada en el noreste de México, correspondiente al norte, norte-centro y centro del Estado de Nuevo León, oriente de Coahuila y norte de Tamaulipas, con un 94% de correlación y un coeficiente de determinación de 88%.

Palabras clave: mezquite, ecuación alométrica, biomasa, carbono