

IX CONGRESO MEXICANO DE RECURSOS FORESTALES

23-26 de Noviembre del 2009, Oaxaca, Oax. México

SECUESTRO DE CARBONO POR *Pinus patula* Y *Pinus teocote* EN DIFERENTES ETAPAS DE DESARROLLO CON MANEJO SILVÍCOLA EN CUAUTEPEC DE HINOJOSA HIDALGO.

Palomino Franco Moisés¹, Rodríguez Laguna Rodrigo², Meza Rangel Joel³

¹Pasante de IMRF, ²Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo, Hgo. moises_pf@hotmail.com

INTRODUCCIÓN. Debemos de tomar en cuenta que la capacidad de almacenamiento de carbono en los bosques se está perdiendo rápidamente debido a los procesos de deforestación y degradación de los ecosistemas forestales. Para proponer estrategias viables y dirigidas a la mitigación del cambio climático es imprescindible, por un lado, conocer la dinámica del carbono en los ecosistemas forestales, y por otra, las modificaciones a los flujos de carbono derivadas de los patrones de cambio de uso del suelo. Los ecosistemas forestales contienen grandes cantidades de carbono almacenado en biomasa viva, muerta y en el suelo (1). El secuestro de carbono se efectúa en los ecosistemas forestales mediante el intercambio de carbono con la atmósfera a través de la fotosíntesis y la respiración. llevando al almacenamiento en la biomasa y en el suelo. Los procesos de captura y emisión de carbono son parte de un sistema de cuatro reservorios de carbono (vegetación aérea y radical-materia en descomposición- suelos- productos forestales), con tiempos de residencia y flujos asociados muy diferentes y estrechamente interrelacionados. Consecuentemente con lo anterior, los bosque de clima templado, donde existe una diversidad de especies florísticas dominadas principalmente por el género *Pinus*, se considera como muestra representativa, la mezcla de vegetación como análisis para determinar la cantidad de carbono secuestrado en diferentes etapas de desarrollo por *Pinus patula* y *Pinus teocote* en un bosque con manejo silvícola perteneciente al Ejido Las Puentes y Anexos ubicado en el Municipio de Cuauhtepic de Hinojosa, Hidalgo.

MATERIALES Y METODOS. El estudio se realizó en siete áreas de regeneración se hizo un inventario del arbolado, determinando sitios circulares de muestreo de 1000 m² para conocer la densidad del arbolado por hectárea. Para cada área de regeneración establecida se cortaron cuatro árboles por especie de diámetros promedio. A cada árbol se separó y se peso por componente (fuste, ramas hasta 1 cm de diámetro, se consideraron como hojas a las ramillas menores de 1 cm de diámetro y a las acículas), se tomó una muestra de cada componente y se peso en campo para posteriormente llevarla al laboratorio, se secaron en un estufa de secado hasta peso constante para sacar la relación de peso húmedo/peso seco, dicho valor se multiplicó por el peso húmedo de cada componente para obtener biomasa. Con los valores de biomasa por árbol se multiplicó por el porcentaje de carbono que contiene la madera (50%) según (2 y 3) se obtiene la cantidad de carbono en kilogramos por árbol. Mediante la proporción entre el peso de la molécula de CO₂ y el peso del átomo de carbono que la componen obtenemos la relación que se utilizará para pasar de kilogramos de carbono a kilogramos de bióxido de carbono equivalente (44/12=3.67). Así, multiplicando los valores de biomasa por el contenido en carbono y por 3.67 obtenemos los valores de bióxido de carbono acumulado por clases diamétricas y componentes del árbol para cada especie (4). Se encuentra un 15% de biomasa radicular con respecto a la biomasa aérea (5), valores superiores obtuvo (6) de 20 – 30% de biomasa radicular con respecto a la biomasa aérea (fuste, ramas y hojas), para el presente trabajo se considero como promedio el 20% respectivamente. Se realizó el análisis de varianza tradicional entre especies en cada una de las áreas de regeneración evaluadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. El análisis de varianza realizado para las áreas de regeneración de 1983, 1989, 1992 y 1995 no mostraron diferencias significativas (P=0.05) entre especies en el carbono total por árbol. En cambio en las áreas de 1999, 2002 y 2005 si resultaron con diferencias significativas (P=0.05) entre especies en el carbono total por árbol. Para el área de 1983 (con 21 años de edad de los árboles) la prueba de comparación de medias Tukey presenta un promedio para *P. patula* 67.4 kg de carbono por árbol, mientras que para *P. teocote* el promedio fue de 60.3 kg de carbono por árbol, habiendo una diferencia de 5.6% entre las especies para esa edad del arbolado. En el área de regeneración establecida en 1989 (con 12 años de edad del arbolado) se obtuvo con la prueba de comparación de medias Tukey un promedio de 13.7 kg de carbono para *P. patula*, la diferencia de nueve años de edad con respecto al área 1983 de

arbolado de la misma especie, muestra una diferencia de 53.7 kg de carbono lo que representa un aumento de 66.2% se tiene una visión de incremento promedio de 6.0 kg/año (Fig. 1)

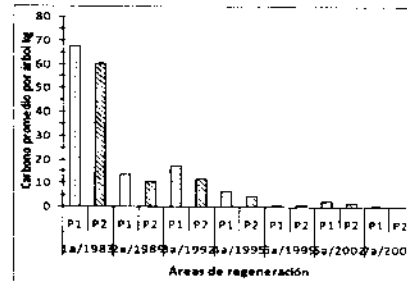


Fig. 1. Carbono promedio almacenado por árbol

Para obtener la cantidad de carbono almacenado en raíces se tomó el 20% del total de biomasa aérea. Para la especie de *P. patula* (P1) con una densidad de 1,259 árb/ha⁻¹ se tiene un promedio de carbono de 12,531.2 Kg/ha⁻¹, y en comparación con el *P. teocote* (P2) con una densidad de 374 árb/ha⁻¹ presenta un promedio de carbono de 2,645.4 Kg/ha⁻¹, considerando las dos especies se tiene un total de carbono secuestrado de 15,176.6 Kg/ha⁻¹, deduciendo que para el sistema radicular el carbono acumulado es de 3,035.32 Kg/ha⁻¹. El carbono total acumulado por todos los componentes del árbol de las áreas bajo estudio fue en promedio de 18,211.9 kg/ha⁻¹ (Fig. 2). Y el total de toneladas de bióxido de carbono secuestrado por hectárea de dichas áreas fue de 66,8 toneladas. Lo que significa que el bosque contribuye a la mitigación del cambio climático. Lo anterior concuerda con lo que menciona (7 y 8) al considerar que los bosques con una tasa alta de crecimiento y desarrollo hacen más efectivo el proceso de la fotosíntesis al capturar el bióxido de carbono de la atmósfera y fijándolo en sus componentes aéreos del árbol como carbono, liberando oxígeno hacia la atmósfera.

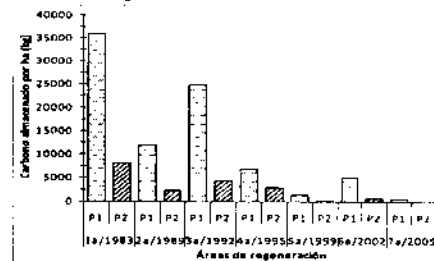


Fig. 2. Carbono almacenado por hectárea

CONCLUSIONES. El arbolado del área de regeneración de 1983 con 21 años de edad tuvo en promedio 67.4 kg de carbono por árbol en *P. patula* y 60.3 en *P. teocote*. Para la especie de *P. patula* hay una densidad de 1,259 árb/ha⁻¹ en las siete áreas evaluadas secuestrando en los componentes aéreos un total de 12,531.2 kg/ha⁻¹ de carbono, en comparación con el *P. teocote* que tiene una densidad de 374 árb/ha⁻¹ y 2,645.4 kg/ha⁻¹ de carbono secuestrado en los componentes aéreos.

LITERATURA CITADA

- ¹Ordóñez D J A B. y O Maser. 2001. Madera y Bosques 7(1).3-12
- ²Kollmann. 1959. Tecnología de la Madera y sus aplicaciones
- ³Ibañez J. J., J. Vayreda y C. Gracia. 2001. Metodología complementaria al Inv. Ftal Nac en Cataluña. CREA.
- ⁴Montero, Muñoz, Donés y Rojo. 2004. Inv Agr. 13(2): 399-416.
- ⁵MacDicken K. G. 1997. A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects. 87 p
- ⁶Cairns. Brown, Helmer y Baumgardner. 1997. Oecologia 111: 1-11
- ⁷Ordóñez, J.A.B. 1999. SEMARNAP México DF. 72 p.
- ⁸Husch B. 2001. Simp Intern. medición y monitoreo de la captura de carbono en ecosistemas forestales. Oct. 2001. Valdivia. Chile. 9 p