

ISBN: 970-27-0770-6

## **ESTIMACION DEL POTENCIAL DE FIJACIÓN DE CARBONO EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA BOSQUE LA PRIMAVERA.**

**J. Manuel Castro T.<sup>1</sup>, Antonio Novoa L.<sup>1</sup>, Agustín Gallegos R.<sup>2</sup>, Raymundo Villavicencio G.<sup>2</sup>, Efrén Hernández A.<sup>3</sup>, y Ana Luisa Santiago Pérez<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>Estudiantes de la Carrera en agronomía.,  
<sup>2</sup>Profesores investigadores del DPF del CUCBA  
<sup>3</sup>Profesores investigadores del DMCYP del CUCEI

### **Introducción**

Los bosques y selvas capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca. El saldo es una captura neta positiva cuyo monto depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como de la edad, distribución de tamaños, estructura y composición de ésta. Este servicio ambiental que proveen bosques o selvas como secuestradores de carbono (sumideros) permite equilibrar la concentración de este elemento, misma que se ve incrementada debido a las emisiones producto de la actividad humana (Torres R., 2002).

El APFFLP ofrece muchos los servicios ambientales como la captación de CO<sub>2</sub>, de agua, calidad de paisaje, actividades de recreo y aprovechamiento agrícola y ganadero principalmente, sin embargo el Bosque de la Primavera como toda la superficie forestal de país se enfrenta a dos desafíos ambientales más importantes que son la escasez de agua y la deforestación.

### **Justificación**

Con la misma o mayor importancia de la producción de madera, existe otro aspecto que no se ha considerado y que requiere urgentemente de nuestra atención y estudio, y es el caso de los servicios ambientales que otorgan los bosques naturales. Los servicios ambientales el conjunto de condiciones y procesos naturales que ofrecen los bosques por su simple existencia y que la sociedad puede utilizar para su beneficio, como la producción de agua y oxígeno, captura de CO<sub>2</sub>, conservación de la biodiversidad y suelo, belleza escénica, etc. Los cuáles podrían capitalizar y proporcionar recursos económicos al sector. Sin embargo, pese a este gran potencial, el mercado de los servicios ambientales en nuestro país no existe información suficiente sobre la valoración de los servicios ambientales que la Áreas Naturales Protegidas generan.

### **Objetivo**

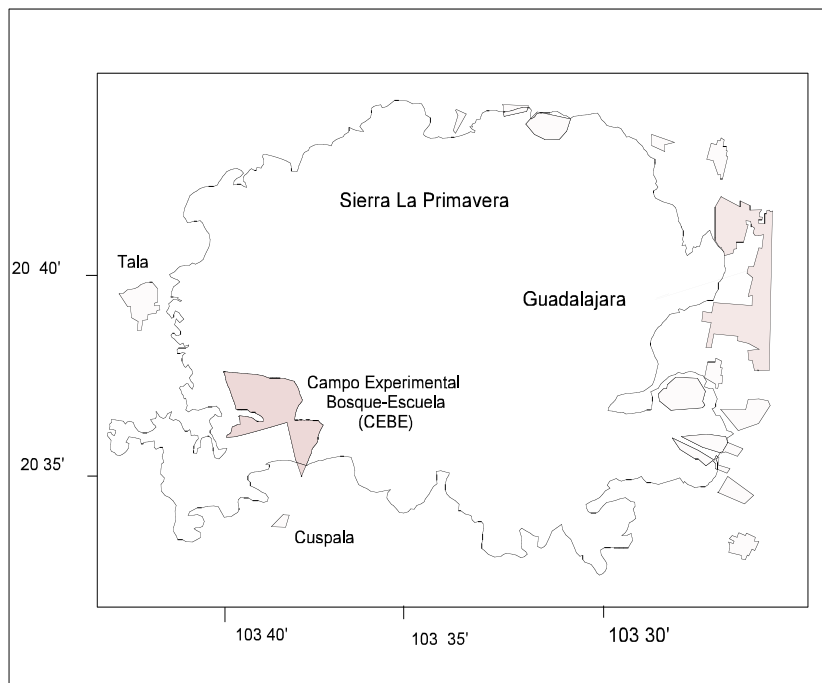
Estimar el potencial de captura de carbono a partir de Biomasa aérea en el Área Natural Protegida de Flora y Fauna La Primavera a través modelos matemáticos.

## Área de estudio

La Primavera es el bosque más cercano a la ciudad de Guadalajara, se localizándose al poniente de la misma, fue declarada en 1980 como Zona de Protección de flora y fauna (APFFLP) una superficie de 30,500 hectareas, que comprende los municipios de Tala, Zapopan y Tlajomulco Jalisco.

En el APFF La Primavera convergen dos provincias florísticas: la Sierra Madre Occidental y las Sierras Meridionales o Eje Neovolcánico Transversal, y está constituida por áreas montañosas aisladas, donde se distribuyen diferentes comunidades vegetales conformadas por bosques de encino-pino, encino, pino, vegetación rarámichi y bosque tropical caducifolio. Según Gallegos, A. (1997), el Bosque La Primavera se caracteriza por ser un bosque fragmentado con un nivel productivo forestal muy bajo. Fisiográficamente es uno de los relieves volcánicos con mayor diversidad de manifestaciones ígneas ácidas, cuyos suelos presentan una alta proporción de arenas pomáceas, lo que le confiere una alta vulnerabilidad a la erosión.

Según la clasificación climática de Köppen, modificada por E. García (1973), el clima predominante en el APFFLP está representado por dos tipos: templado subhúmedo  $S(w_1)(w)$  y semicálido subhúmedo  $(A)C(w_1)(w)$ , ambos con lluvias en verano e invierno con precipitaciones anuales que fluctúan entre 800 y 1,000 mm, La temperatura media anual es de  $20.6^{\circ}\text{C}$ , con una desviación estándar alrededor de  $6.5^{\circ}\text{C}$ , siendo el mes más frío enero y el más cálido junio. De acuerdo a la clasificación FAO/UNESCO, los suelos presentes en el APFFLP están representados por en su mayoría regosol (92%) y litosol (8%), Fig. 1.



**Figura 1.** Localización del área de estudio

## Metodología

La estimación de la captura de carbono para el área de estudio se basó en los siguientes pasos:

A) Se tomó como base un inventario forestal desarrollado para el Bosque Escuela en 1992 que consistió en una muestra de 17 rodales de pino y encino que comprende una superficie de 131 ha con 84 sitios de muestreo de 1000 m<sup>2</sup>.

Con los datos del inventario forestal se procedió a estimar el volumen en m<sup>3</sup> de *Pinus oocarpa* y *Quercus spp* a partir de un modelo desarrollado por Gallegos R., A. 1997.

Formulas para determinar el volumen de fuste limpio de *Pinus oocarpa*:

$$V = 0,38262 + 0,00034009 * Dap^2 + 0,0415227 * h$$

Formulas para determinar el volumen de fuste limpio de *Quercus spp*:

$$V = 0,141 + 0,00018518 * Dap^2 + 0,017 * h$$

La biomasa o peso seco se obtuvo de la relación entre volumen de pino y encino con el peso seco según el modelo que se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Modelos matemáticos para estimar carbono en diferentes tipos de bosques (Torres R. 2002).

Tipo de bosque	b1		b0		R <sup>2</sup>	F
	Estimador	T	Estimador	T		
Coníferas	723,579	39.91	-175.492	3.65	0.994	1,592.66
Latifoliadas	506,539	24.12	0.17	0.3	0.969	572.46
Coníferas y latifoliadas	859,027	15.07	-7.054	1.35	0.973	219.38
Selva alta y mediana	519,408	59.65	0.896	1.47	0.997	3,572.32
Selva baja	313,036	18.27	12.225	2.01	0.971	333.87

Fuente: Estimaciones propias con información derivada de bibliografía.

**Modelo: Peso seco (Kg) = b0 + b1 Volumen total árbol (m3) .**

B) El valor de biomasa (peso seco) que se calculó, corresponde sólo a biomasa del fuste (tronco) principal, por lo que se excluye la biomasa de ramas y follaje, ya que en los inventarios forestales no proporcionan el volumen de estas partes del árbol. Para incorporar esta última biomasa, se utiliza un Factor de Expansión de Biomasa (FEB) (Alpizar, W. 1997):

- Si el valor de la biomasa es menor a 190 ton/ha el FEB está dado por la ecuación:

$$FEB = e^{(3.213 - 0.506 * \ln(\text{biomasa}))}$$

- Si el valor de biomasa es mayor o igual a 190 ton/ ha, el FEB es 1.75

C) Finalmente, la estimación anual de captura de carbono se obtuvo multiplicando la estimación de peso seco por la constante **0.4269** (Jo y McPherson 1995).

Es importante recalcar que esta estimación no incorpora el carbono capturado en raíces ni en suelo, mismo que algunos autores consideran muy elevado.

## Resultados

De los 84 sitios de muestreo ubicados en una superficie de 131 ha, se presentan los siguientes valores estimados de carbono, solo para pino y encinos.

**Tabla 2.** Valores estimados de carbono.

	Toneladas C / Hectáreas
Máxima	57.1
Mínima	9.6
Promedio	28.5

Los resultados preliminares de captura de carbono del BLP, en promedio son mas bajos en comparación con los reportados por Bellon et al. 1993 y Mansera 1995 para las Áreas Naturales Protegidas de México que oscilan entre 40 a 130 toneladas de carbono por hectárea.

Es importante mencionar que para este trabajo solo se considera la biomasa aérea de solo dos especies por lo cual el carbono total asimilado, se puede incrementar pero no lo suficiente como para rebasar las cifras antes mencionadas.

## Conclusiones

Los resultados muestran que el Bosque la Primavera podría tener una desventaja como fijador o captador de carbono, ya que por un lado la captura es baja y por el otro las fugas por causa de los incendios y el cambio de uso del suelo son considerables. Por lo tanto, la opción según el programa para el pago de servicios ambientales de la CONAFOR, a la cual puede aplicar es a la protección de la biodiversidad.

## Literatura Citada

Alpizar, W. 1997. Caso para explicar los pormenores en la cuantificación de carbono en proyectos forestales, utilizando para ello las normas IPCC y la SGS. Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC). Versión en mimeógrafo, sin numeración de páginas.

Bellón, M.R., O.R. Masera y G. Segura 1993. Response options for sequestering carbon in Mexican forests. Reporte al F-7 International Network on tropical Forestry and Global Climatic Change, Energy and Environment Division, Lawrence-Berkeley Laboratory, Environmental Protection Agency, Berkeley

Gallegos Rodríguez A. 1997: Erfassung und Herleitung von planungsrelevanten Relief- und Vegetationsparameter mit Hilfe von terrestrischen und aerophotogrammetrischen Methoden unter Verwendung eines Geografischen Informationssystems: Modelstudie am Beispiel des Lehrwaldes der Universität Guadalajara/Mexiko. Tesis doctoral de la Universidad de Göttingen, Alemania.

Masera, O. 1995. "México y el cambio climático global: El papel de la eficiencia energética y alternativas de manejo forestal en la reducción de emisiones de bióxido de carbono". En: Juan J. Jardón (ed.). Energía y medio ambiente: Una perspectiva económico-social. Plaza y Valdés Editores, México, pp 157-177.

Torres R. y Guevara S. (2002). El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Instituto Nacional de Ecología. Tomado de la página de Internet del I.N.E. última modificación 16/10/2002.