

# EFECTO DE LA DEGRADACION DE LOS BOSQUES SOBRE LA CAPTURA DE C Y LA DISPONIBILIDAD DE N EDAFICO EN LA CUENCA DE CUITZEO, MICHOACÁN

R. Velázquez-Durán<sup>1</sup>, F. García-Oliva<sup>1\*</sup>, M. Nava-Mendoza<sup>1</sup>, S. Covadela<sup>2</sup>,  
C. Prat<sup>3</sup> y J.F. Gallardo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CIECO, UNAM, AP 27-3 Sta María de Guido, Morelia 58090, Michocán México;

<sup>2</sup>C. S. I. C., Aptado. 257, Salamanca 37071, España; <sup>3</sup>I. R. D., Francia

[fgarcia@oikos.unam.mx](mailto:fgarcia@oikos.unam.mx)

## RESUMEN

El problema científico que conlleva el Cambio Climático Global es conocer cómo las actividades humanas han afectado el ciclo del C. Los principales factores que han incrementado las emisiones de C a la atmósfera son el uso de combustibles fósiles y la degradación de los bosques. Por lo anterior, estudiar la dinámica del C en bosques conservados y perturbados es crítico para entender cómo se ha modificado al ciclo del C y qué estrategias de manejo son adecuadas para incrementar la captura del C en los bosques. Este tipo de estudios deben considerar los bosques cercanos a centros urbanos, ya que las ciudades son emisoras netas de C y su entorno contiene mayor concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico y contaminación.

En general, la producción anual de hojarasca del Bosque Conservado (BC) es significativamente mayor que el Bosque Perturbado (BP). En contraste, los valores promedios anuales de la masa de mantillo son similares en ambos bosques. Estos sugiere que el BP presenta una menor tasa de descomposición que el BC, pues mientras el mantillo del BC tiene un tiempo medio de residencia de 3,1 años, el del BP perdura 5,1 años. Además, los suelos del BC tienen mayores concentraciones de C y N total y, como consecuencia, también de sus formas disponibles y microbianas.

Estos resultados sugieren que bosques con mayor producción y flujo de materia orgánica logran una mayor captura de C en subcompartimientos edáficos más recalcitrantes. Así mismo, el mayor flujo promueve una mayor disponibilidad de nutrientes en el suelo, lo cual permite una mayor productividad vegetal y, a su vez, la existencia de un sumidero importante de C.

Se puede concluir que los predios forestales que mantienen la dinámica climática de C cercanos a las ciudades juegan un importante papel como sumideros de C, favorecido por una mayor concentración de CO<sub>2</sub> del entorno urbano, paliando las emisiones netas de C que generan las ciudades, ayudando así a reducir las causas del Cambio Climático Global.

**Palabras clave:** *Bosques templados, Contaminación urbana, Manejo forestal, Degradación ambiental, Suelo.*

R. Velázquez-Durán<sup>1</sup>, F. García-Oliva<sup>1</sup>, M. Nava-Mendoza<sup>1</sup>, S. Covadela<sup>2</sup>, C. Prat<sup>3</sup> y J.F. Gallardo<sup>2</sup>

1. CIEco, UNAM, México; 2. IRNASA-CSIC, España; 3. IRD, Francia.

## Introducción

El problema de Cambio Climático Global es consecuencia de cómo las actividades humanas han afectado el ciclo del C. Los principales factores que han incrementado las emisiones de C a la atmósfera son el uso de combustibles fósiles y la degradación de los bosques. Por lo anterior, estudiar la dinámica del C en bosques conservados y perturbados es crítico para entender cómo se ha modificado al ciclo del C y qué estrategias de manejo son adecuadas para incrementar la captura del C en los bosques. Este tipo de estudios son importantes en bosques cercanos a centros urbanos, ya que las ciudades son emisoras netas de C.

## Métodos

El estudio se realizó en predios forestales en la cuenca de Cointzio que se encuentra al sur de la cuenca de Cuitzeo, Michoacán (fig. 1). Se escogieron dos bosques con el mismo tipo de suelo (Andosol): uno mejor conservado (BC) y uno muy perturbado (BP). En cada uno de los bosques se colocaron trampas de hojarasca (fig. 2) y se tomaron muestras de mantillo y suelo para hacer las determinaciones de los bancos y flujos de C y de las formas disponibles de algunos nutrientes del suelo.



Figura 1. Ubicación de la subcuenca de Cointzio dentro de la cuenca de Cuitzeo.

### A) Bosque Conservado (BC)



### B) Bosque Perturbado (BP)



Figura 2. Aspecto de los dos predios forestales trabajados.

## Resultados y Discusión

La figura 3 presenta la producción de hojarasca en los dos bosques estudiados. En general el BC tiene una mayor producción de hojarasca con excepción de la fecha de mayor producción (entre marzo-abril). La producción anual de hojarasca del BC es el doble que el BP (tabla 1). Así mismo, el flujo de C es mayor en el BC que el BP (tabla 1). Estos resultados sugieren que el flujo de C es mayor en el BC y además mantiene mayor flujo a lo largo del año.

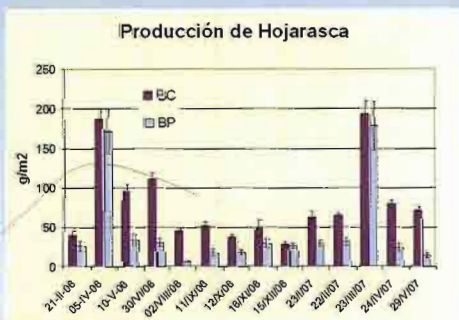


Figura 3. Producción de hojarasca en los dos predios forestales estudiados.

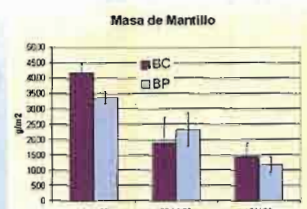
A pesar que el flujo de C por la hojarasca es mayor en el BC, los valores promedios anuales de la masa de mantillo es muy parecido entre ambos bosques (tabla 1). El mismo patrón se presenta en el contenido promedio anual de C en el mantillo (tabla 1). El patrón estacional del mantillo responde a la entrada de la hojarasca, siendo mayor en abril y menor en octubre (fig. 4). La diferencia entre bosques sólo se presenta en abril, debido a la diferente producción de hojarasca, pero esta diferencia se pierde en la temporada de lluvias. Estos datos sugieren que el BP presenta una menor tasa de descomposición que el BC, lo cual se confirma, ya que este último bosque tiene una tasa de descomposición (*k*) mayor que el BP (tabla 1). El mantillo del BC se tarda en descomponerse 3.1 años, mientras que en el BP se tarda 5.1 años (TR; tabla 1). Estos datos sugieren que los flujos de C son mayores y más rápidos en el BC, los cuales son afectados cuando el bosque es perturbado, generando una menor producción y un menor flujo al suelo por descomposición.

Tabla 1. Producción de hojarasca y cantidad promedio anual del mantillo En los dos bosques estudiados.

	Hojarasca (g m <sup>-2</sup> a <sup>-1</sup> )	Mantillo (g m <sup>-2</sup> )	<i>k</i> (a <sup>-1</sup> )	TR (a)
Masa				
BC	816	2511	0.32	3.1
BP	426	2274	0.19	5.3
Carbono				
BC	408	1032	0.39	2.5
BP	213	918	0.23	4.3

*k*: tasa de descomposición del mantillo;  
TR: tiempo de residencia en el mantillo.

Figura 4. Patrón estacional de la masa de mantillo en los dos bosques estudiados.



Los suelos del BC tienen mayores concentraciones de C y N total, así como mayores concentraciones de formas disponibles y microbianas de C y N durante la estación activa (húmeda; tabla 2). Por ejemplo, el NH<sub>4</sub> y el N microbiano fueron 4.5 y 1.5 veces mayor en el BC que en el BP durante octubre (tabla 2). Estos resultados sugieren que el suelo captura más C y N en el BC, el cual es un almacén más estable que el mantillo. Así mismo, el BC mantiene mayor disponibilidad de nutrientes durante la estación de crecimiento, lo que promueve a su vez una mayor productividad primaria neta.

Tabla 2. Promedio y (error estándar) de las concentraciones de formas totales (CT y NT), disueltas (COD y NOD), disponibles (NH<sub>4</sub> y NO<sub>3</sub>) y microbianas de C y N del suelo de los dos bosques estudiados.

	BC			BP		
	05/IV/06	30/VI/06	12/X/06	05/IV/06	30/VI/06	12/X/06
CT (mg g <sup>-1</sup> )	120 (16)	126 (19)	142 (8)	51 (5)	42 (9)	50 (5)
NT (mg g <sup>-1</sup> )	8.3 (0.6)	6.4 (0.5)	7.01 (0.4)	2.6 (0.6)	3.2 (0.2)	3 (0.2)
COD (µg g <sup>-1</sup> )	50 (13)	34 (4)	41 (8)	48 (3)	35 (6)	59 (1)
NOD (µg g <sup>-1</sup> )	5.1 (0.2)	5.9 (2.4)	3 (0.4)	6.3 (0.4)	3.7 (0.7)	3.4 (1.3)
NH <sub>4</sub> (µg g <sup>-1</sup> )	18 (2)	62 (2)	146 (9)	10 (0.8)	29 (4)	32 (3)
NO <sub>3</sub> (µg g <sup>-1</sup> )	0 (0)	65 (3)	0 (0)	0 (0)	2 (0.4)	0.7 (0.5)
Cmic (µg g <sup>-1</sup> )	384 (32)	---	256 (39)	436 (3)	---	136 (24)
Nmic (µg g <sup>-1</sup> )	34 (2)	---	21 (3)	13 (7)	---	14 (1)

## Conclusiones

Estos resultados sugieren que bosques con mayor producción y flujo de materia orgánica favorecen una mayor captura de C en almacenes menos susceptibles a perderse como el suelo. Así mismo, esto promueve una mayor disponibilidad de nutrientes en el suelo, lo cual favorece una mayor productividad vegetal, representando un sumidero importante de C. Podemos concluir que los predios forestales que mantengan la dinámica del C cercanos a las ciudades pueden jugar un papel muy importante como vertederos de C, lo cual mitigaría las emisiones netas de C que generan las ciudades, ayudando así a reducir las causas del Cambio Climático Global.

### A) Modelo BC



### B) Modelo BP



### Flujos de CO<sub>2</sub>

