

Autor: GARCÍA MOROTE, F.A.

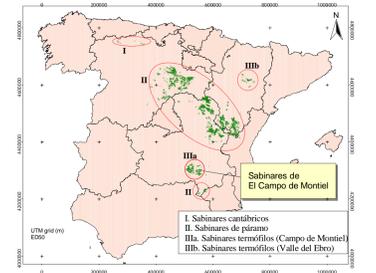
Otros Autores: LÓPEZ SERRANO, F.R., ANDRÉS ABELLÁN, M., RUBIO CABALLERO, E., MIETTINEN, H. y MARTÍNEZ GARCÍA, E.

Centro de Trabajo: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes (Universidad de Castilla-La Mancha). Campus Universitario s/n. 02071. Albacete.



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

- ✓ La respiración del tronco es uno de los componentes básicos del flujo de CO₂. Información referente al flujo de C de troncos en masas de *Juniperus* en ambiente semiárido son prácticamente inexistentes
- ✓ Los sabinas albares (*Juniperus thurifera* L.) termófilos ocupan las zonas más áridas de su distribución en España. Pueden ser clasificados en dos niveles de madurez: i) sabinas maduras, con pies de edad superior a 150 años, y ii) sabinas jóvenes, con pies de menos de 100 años, regeneración de los cultivos y pastos abandonados recientemente
- ✓ Los sabinas maduros se encuentran en suelos de reducida profundidad, líticos, presentando escasa cobertura vegetal. Al contrario, los sabinas más jóvenes crecen en mejores suelos, más profundos, con mayor cobertura, crecimiento y productividad
- ✓ Hipótesis: el tipo de sabinar, la estación de crecimiento y cambios microclimáticos (temperatura del tronco), deberían afectar significativamente al flujo de CO₂ de los troncos de las sabinas. Por tanto, el flujo de CO₂ medido en el tronco, debería ser indicador de la actividad y diferente productividad de los sabinas termófilos estudiados
- ✓ Los objetivos del trabajo son los siguientes:
 - Analizar el efecto del tipo de sabinar (efecto conjunto de calidad de suelo y edad de la masa) en el flujo de CO₂ del tronco
 - Comprobar la variación estacional y el efecto de la T^a del tronco en el flujo de CO₂ del tronco, en los dos tipos de sabinar



2. METODOLOGÍA

- ✓ En cada tipo de sabinar se fijó un rodal experimental de aproximadamente 1 ha, representativo de la masa estudiada. Ambos rodales distan menos de 1 km, para asegurar que los dos sabinas estudiados crecen bajo las mismas condiciones climáticas
- ✓ Fueron realizadas 18 mediciones de flujo de CO₂ del tronco (μmol CO₂ m⁻² s⁻¹) repartidas en las 4 estaciones de crecimiento, empleando el equipo portátil de medición LI-6400, al que se acopló la cámara 6400-09 (LI-COR®, Inc. Lincoln NE, EEUU).
- ✓ Dentro de cada rodal experimental se instalaron cilindros metálicos sobre el tronco de 6 sabinas tipo (3 por tipo de sabinar) y en 3 alturas sobre el tronco (0,30 m, 1,30 m, y 2,30 m) para comprobar la variación del flujo respiratorio a lo largo del tronco, si bien la altura de la medida no fue un factor significativo en un posterior análisis realizado (análisis no mostrado)
- ✓ Para detectar los efectos del tipo de sabinar y de la estación de crecimiento sobre la variable flujo de CO₂, se realizó un análisis de varianza multifactorial con dos factores, i) tipo de sabinar (2 niveles) y ii) estación del año (4 niveles). El test LSD de Fisher se utilizó para realizar comparaciones múltiples entre medias, en caso de que el factor fuera significativo
- ✓ Para evaluar el efecto de la temperatura del tronco (T_t; °C) y el tipo de sabinar sobre el flujo de CO₂ del tronco (R_t) se ajustó el siguiente modelo con variable cualitativa o dummy (S): $R_t = e^{(\beta + \beta'S) + (\alpha + \alpha'S) \times T_t + \epsilon}$; además se calculó el coeficiente de temperatura (Q₁₀), o tasa de variación de R_t al aumentar 10 °C la temperatura del tronco



3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Tabla 1. Resultado del MANOVA realizado para evaluar diferencias entre el flujo de CO₂ del tronco (R_t, μmol CO₂ m⁻² s⁻¹), en los dos sabinas y a lo largo de las 4 estaciones. Se representan los grados de libertad (g.l.), las F-ratio y los valores de P para los 2 efectos principales analizados (sitio, estación) y su interacción, así como el efecto del tipo de sabinar dentro de cada estación. Los efectos deben ser considerados significativos si P<0,05. LSD= Least Significant Difference.

Efectos	g.l.	Valores anuales		Valores Estacionales							
		F	P	Primavera		Verano		Otoño		Invierno	
Sabinar	1	19,1	<0,00	0,34	<0,00	0,61	<0,00	0,60	0,29	0,74	0,72
Estación	3	28,1	<0,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Sabinar x Estación	3	3,17	0,025	-	-	-	-	-	-	-	-

Efectos	Niveles	R _t (μmol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹)
Sabinar	Sabinar joven	1,82 ± 0,11 ^a
	Sabinar maduro	1,17 ± 0,11 ^b
Estación	Primavera	2,25 ± 0,086 ^a
	Verano	1,92 ± 0,15 ^a
	Otoño	1,30 ± 0,15 ^b
	Invierno	0,50 ± 0,19 ^c

✓ Efecto del tipo de sabinar sobre el flujo de CO₂ del tronco:

- El factor tipo de sabinar afectó significativamente (F=19,1; P<0,00) a la variable flujo de CO₂ del tronco (R_t), siendo ésta mayor en el sabinar joven (Tablas 1 y 2)
- La respiración del tronco en función del tipo de sabinar resultó ser significativa en las estaciones de primavera y verano, las que marcan el periodo de crecimiento (refleja la mayor actividad de estas estaciones; Tabla 1)

✓ Variación estacional de la respiración del Tronco:

- El factor estación mostró un efecto significativo (Tabla 1), siendo mayor la respiración en primavera y verano (Tabla 2)
- Se observaron diferencias significativas en función del tipo de sabinar en primavera y verano, constatándose que la respiración de tronco en el sabinar joven es significativamente mayor (Figura 1).

✓ Efectos de la temperatura del tronco sobre la respiración del tronco para ambos tipos de sabinar:

- La variable dummy (S) afectó significativamente a la pendiente del modelo exponencial, aunque no a la constante, generándose un modelo independiente para cada sabinar (Figura 2)
- La generación de 2 ecuaciones distintas confirmó diferentes tendencias de flujo de CO₂ en los troncos para ambos tipos de sabinar: para un determinado aumento de temperatura del tronco, la variación de la tasa de respiración del tronco es significativamente mayor en el sabinar joven (mayor Q₁₀)
- Nuestros resultados confirman la hipótesis de que existe correlación entre flujo de CO₂ del tronco y productividad en los sabinas estudiados, y con una tendencia claramente estacional

Tabla 2. Valores medios (± error estándar) de respiración del tronco (R_t) en los sabinas tipo y en las diferentes estaciones. Medias de los niveles dentro de cada efecto seguidas de letras distintas, reflejan diferencias significativas en el MANOVA realizado (Test LSD de Fisher, 95% probabilidad, P<0,05).

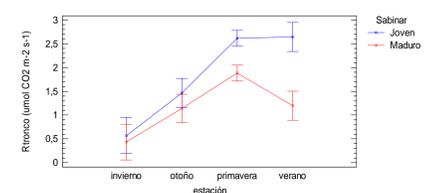


Figura 1. Variación estacional del flujo de CO₂ de troncos para los dos tipos de sabinar.

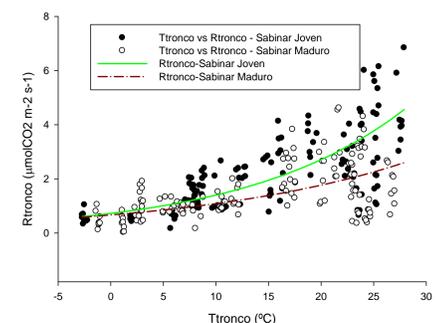


Figura 2. Modelo exponencial ajustado para el flujo de CO₂ del tronco (R_t: μmol CO₂ m⁻² s⁻¹) en función de la temperatura del tronco (T_t: °C), por tipo de sabinar.

