



Universidad de Concepción.  
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas.



## **Eficiencia instantánea del uso de agua: ¿Es un indicador de tolerancia a la sequía en genotipos de Eucaliptos?**

Seminario de Título presentado a la  
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas  
Para optar al título de Biólogo.

**Darío Orlando Navarrete Campos.**

Concepción, Diciembre 2008.

## 1. RESUMEN.

En Chile se ha practicado una intensa silvicultura clonal, que consiste en seleccionar genotipos con mayor tasa de crecimiento. En Eucaliptos, dicha técnica a generado material clonal que han sido plantado sobre variados tipos de suelos y condiciones de sitio, tales como baja disponibilidad de agua o sitios con limitaciones de temperatura. Tales condiciones afectan el potencial de crecimiento de los árboles. Los genotipos de rápido crecimiento, en general, poseen tasas de transpiración elevadas y por lo tanto crecen a expensas de grandes volúmenes de agua transpirada. Por otra parte los genotipos que poseen aparatos estomáticos más conservadores serían capaces de mantener tasas de crecimiento relativamente altas con mínimas tasas de transpiración, siendo a su vez más tolerantes a la sequía. En la literatura se ha mencionado que la eficiencia del uso del agua absoluta ( $EUA = \text{Materia seca formada} / \text{vol. de agua traspirada}$ ) sería un buen indicador de tolerancia a la sequía (Li, 2000). Este parámetro está muy relacionado con la capacidad fotosintética de las plantas. No obstante, es una medida destructiva y dependiendo del estado de desarrollo del árbol difícil de realizar. Un parámetro similar es la eficiencia instantánea del uso del agua ( $EUA_i = \text{CO}_2 \text{ fijado} / \text{vol. de agua transpirada}$ ). Este parámetro se mide en hojas de la planta y determina cuán eficiente es la ganancia de carbono de la hoja por cantidad de agua transpirada. Como el balance hídrico de plantas puede influir en una serie de respuestas a tensiones ambientales, este parámetro podría facilitar ampliamente la selección de material clonal con una mayor tolerancia a varias tensiones abióticas. Es por esto que en esta tesis se propone estudiar la relación entre eficiencia del uso del agua instantánea y la tolerancia a diversos tipos de estrés abiótico.

El estudio de respuestas fisiológicas al estrés abiótico, como el déficit hídrico, puede representar un instrumento poderoso para entender como las plantas aprovechan el recurso agua cuando este es limitante. Pudiendo establecer si existe una relación entre  $EUA_i$  y otras tensiones ambientales.

Las especies en estudio corresponden a *Eucalyptus globulus* (Labill., 1800) (Myrtaceae) especie forestal de rápido crecimiento y de alta calidad de fibra. Estudios señalan de una importante variación genética en la eficiencia del uso de agua ( $EUA$ ). *Eucalyptus nitens*

(Deane & Maiden, 1913) (Myrtaceae) especie con mayor tolerancia al congelamiento y experimentos de hibridación con otras especies del género han mostrado un aumento de la *EUA*.

Las hipótesis a investigar son: (1) Los genotipos de *E. globulus* e híbridos (*E. globulus* x *E. nitens*) con alta *EUA<sub>i</sub>* son más tolerantes al estrés por sequía que genotipos con baja *EUA<sub>i</sub>*. (2) Los genotipos de *E. globulus* e híbridos (*E. globulus* x *E. nitens*) mantenidos bajo una condición de sequía que muestren una alta *EUA<sub>i</sub>* son más tolerantes al estrés por temperaturas congelantes y a condiciones fotoinhibitorias moderas que genotipos con baja *EUA<sub>i</sub>*.

Los resultados del estudio indican que los diferentes genotipos de *E. globulus* presentaron diferencias significativas en la *EUA<sub>i</sub>* tanto en el control como bajo estrés hídrico. Existen genotipos mejor adaptados a una condición de sequía (Eg5) y otros que necesitan un mayor suministro hídrico (Eg3 y GN1). Plantas expuestas a un estrés por sequía presentan una mejor respuesta frente a temperaturas congelantes, aumentando su tolerancia. Los índices de foto-daño encontrados son en general bajos, inesperadamente, sólo dos genotipos presentaron altos valores de NPQs bajo sequía que en condición control. No existe una correlación clara entre *EUA<sub>i</sub>* y tolerancia a la fotoinhibición y sequía, aunque en tolerancia a la sequía se distingue el comportamiento de ciertos genotipos. Por lo tanto, al parecer éste parámetro no es un buen indicador para seleccionar genotipos con una mayor tolerancia a la sequía y fotoinhibición, pero por lo visto podría ser usado como un indicador de la tolerancia al congelamiento.