

**IX ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA
CUIABÁ – JULHO DE 2004**

**PROPIEDADES DE HINCHAMIENTO Y CONTRACCIÓN EN LA MADERA DE
Eucalyptus grandis DE ARGENTINA**

Carlos Calvo (calvof@frcu.utn.edu.ar), **Alberto Cotrina** (gema@frcu.utn.edu.ar), **Alejandro Cuffre** (cuffrea@frcu.utn.edu.ar), **Matias Ott** (ottm@frcu.utn.edu.ar), **Juan Carlos Piter** (piterj@frcu.utn.edu.ar), **Pablo Marcelo Stefani** (stefanip@frcu.utn.edu.ar), **Eduardo Torran** (torrane@frcu.utn.edu.ar), **Andrea Vivian** (andreavivian@hotmail.com)

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Concepción del Uruguay

RESUMEN: Se investigó el hinchamiento de la madera de *Eucalyptus grandis* de Argentina, utilizando muestras seleccionadas al azar de plantaciones ubicadas en las provincias de Corrientes y Entre Ríos. Los materiales y los métodos empleados respondieron a las prescripciones de la Norma IRAM 9543 (1966), considerándose para la obtención de los resultados la norma DIN 52184 (1979). Los valores encontrados para el hinchamiento máximo, así como para la anisotropía dimensional del hinchamiento, en las muestras analizadas, son congruentes con los publicados por otros investigadores. Los resultados también revelan la influencia que la zona de cultivo y la posición de la probeta en el árbol ejercen sobre las propiedades estudiadas.

Palabras clave: *Eucalyptus grandis*, hinchamiento, contracción, factor de anisotropía, deformaciones, fisuras.

**SWELLING AND SHRINKING PROPERTIES IN WOOD OF
ARGENTINEAN *Eucalyptus grandis***

ABSTRACT: Swelling in Argentinean *Eucalyptus grandis* was investigated. For this purpose, test samples were randomly selected from forests located in Corrientes and Entre Ríos Provinces. Materials and methods were prepared and carried out according to the procedures of the Argentinean standard IRAM 9543 (1966) and results were calculated according to the German standard DIN 52184 (1979). The values found for the maximal swelling as well as for the anisotropy of swelling in the studied samples, are congruent with the ones published by other researchers. Results also reveal the influence of both the provenance and the specimen location in the tree on the analyzed properties.

Keywords: *Eucalyptus grandis*, swelling, shrinkage, factor of anisotropy, distortions, cracks

1. INTRODUCCION

La madera es un material que exhibe una considerable afinidad con el agua del medio ambiente que la rodea, propiedad denominada usualmente como higroscopicidad y cuyas consecuencias en muchas ocasiones limitan considerablemente su utilización (CORONEL, 1994).

La cantidad de agua presente en una pieza de madera es el resultado de un proceso dinámico de transferencia con el medio ambiente. Una pieza seca colocada en un ambiente húmedo absorbe agua y en consecuencia sufre un hinchamiento. Por el contrario, una pieza con alto contenido de humedad colocada en un ambiente seco, libera agua, y, como consecuencia, se contrae.

El proceso de hinchamiento y contracción de la madera es consecuencia de la transferencia de agua con el medio ambiente, tendiente a buscar una condición de equilibrio higroscópico. La humedad se encuentra en la madera en tres formas diferentes: i) como agua libre, ocupando los espacios intercelulares y celulares o lúmenes, ii) como agua de impregnación adsorbida, que se encuentra impregnando los espacios submicroscópicos de la pared celular, y iii) como agua de constitución, formando parte de las células y tejidos (CORONEL, 1994).

El punto de saturación de las fibras se puede definir como aquel en que la madera no contiene agua libre en los espacios intercelulares y celulares pero las paredes de las fibras se encuentran saturadas. Este punto es de suma importancia ya que el proceso de hinchamiento se produce entre un contenido de humedad de 0% y este valor. A la inversa, la contracción ocurre cuando las paredes celulares pierden humedad por debajo del mismo, para el cual normalmente el agua contenida toma un valor comprendido entre el 25% y el 30% de la masa anhidra. A su vez, la mayoría de las propiedades mecánicas de este material mejoran a medida que la cantidad de agua de impregnación disminuye (HOFFMEYER, 1995).

El aumento volumétrico de la madera crece generalmente en forma proporcional con la densidad aparente anhidra (CORONEL, 1994). Para el *Eucalyptus grandis* de Argentina se han reportado valores similares de la densidad que para la misma especie cultivada en Uruguay pero sensiblemente menores a los informados por investigaciones referidas a Australia. Esto debe tenerse en cuenta como una especial particularidad, ya que las propiedades mecánicas de la especie analizada en este trabajo adquieren valores muy elevados con relación a su densidad (PITER, 2003).

Debido a la anisotropía de la estructura interna de la madera, el proceso de hinchamiento, y su opuesto, el de contracción, depende de la dirección analizada. La diferencia entre el hinchamiento transversal y longitudinal se debe, principalmente, a la estructura de la pared secundaria de la célula leñosa, ya que la misma está conformada por microfibrillas elementales orientadas predominantemente en la dirección del tronco. El hinchamiento es máximo en la dirección tangencial, el cual para fines prácticos puede considerarse igual al doble del experimentado en la dirección radial, siendo mínimo el longitudinal o axial, que alcanza usualmente valores más de veinte veces menores a los anteriores (HOFFMEYER, 1995).

La anisotropía del hinchamiento y la contracción en las direcciones tangencial y radial ocasiona defectos como deformaciones y fisuras, que están relacionados a la ubicación de la pieza en el tronco. Cuanto más grande es la relación expresada como cociente entre el