

DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE CHAPAS DE MADERAS CULTIVADAS EN EL NORESTE DE ARGENTINA POR ULTRASONIDO Y FLEXIÓN ESTÁTICA

Erika S. Nicolao⁽¹⁾, Christian Bulman⁽²⁾, Rosa A. Wick⁽²⁾, Silvia Monteoliva⁽³⁾, Emiliano M. Ciannamea⁽¹⁾, Pablo M. Stefani^{(1)*}

⁽¹⁾ Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Universidad Nacional de Mar del Plata, CONICET, Colón 10850, Mar del Plata, Argentina.

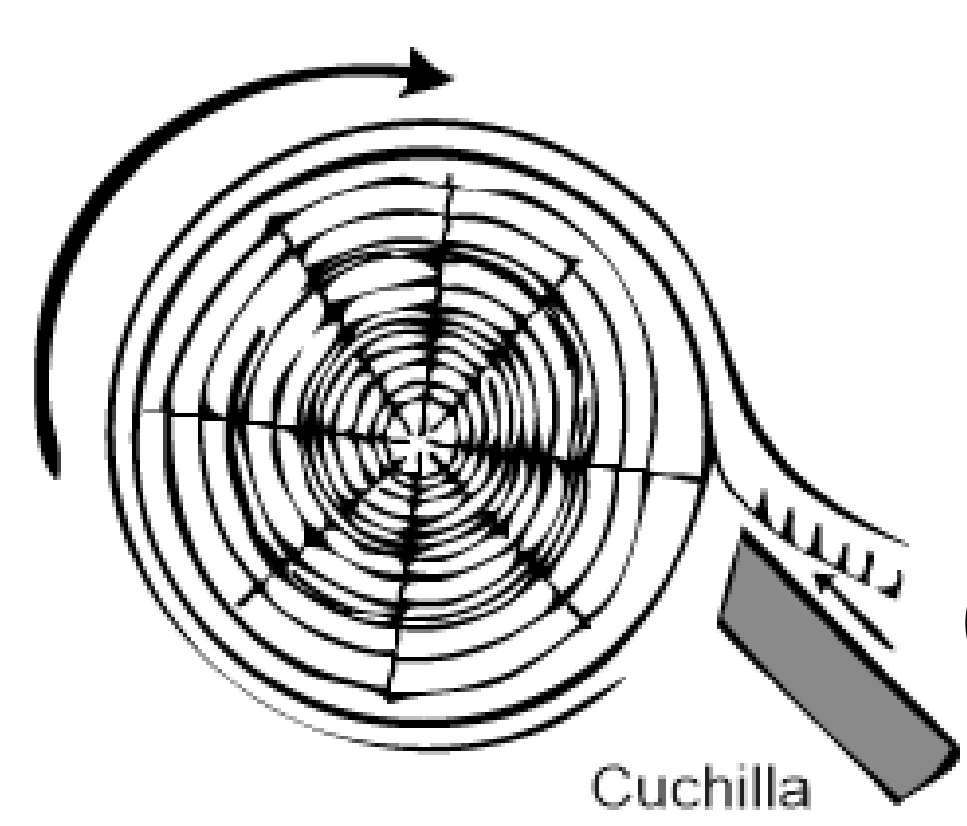
⁽²⁾ Estación Experimental Agropecuaria (EEA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Av. Libertador 2472, Montecarlo, Misiones, Argentina.

⁽³⁾ Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales Universidad Nacional de La Plata, Diagonal 113 469, 1900 La Plata, Argentina

INTRODUCCIÓN

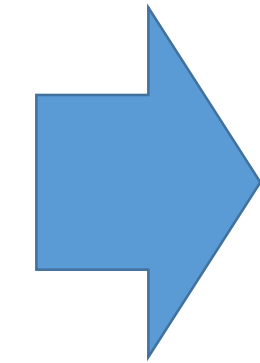
En este trabajo se realizó un estudio comparativo de las propiedades elásticas de chapas de madera mediante ensayos de flexión y por ultrasonido con el fin de verificar la efectividad de las técnicas no destructivas como herramientas válidas de caracterización. Se utilizó madera de las especies *Eucalyptus Grandis* (EU) y *Pinus Taeda* (PI). Las chapas de EU y PI utilizadas fueron debobinadas de árboles de 12 y 19 años edad, respectivamente, de montes de la empresa Tapibecua S.A. del NO de Argentina.

METODOLOGÍA

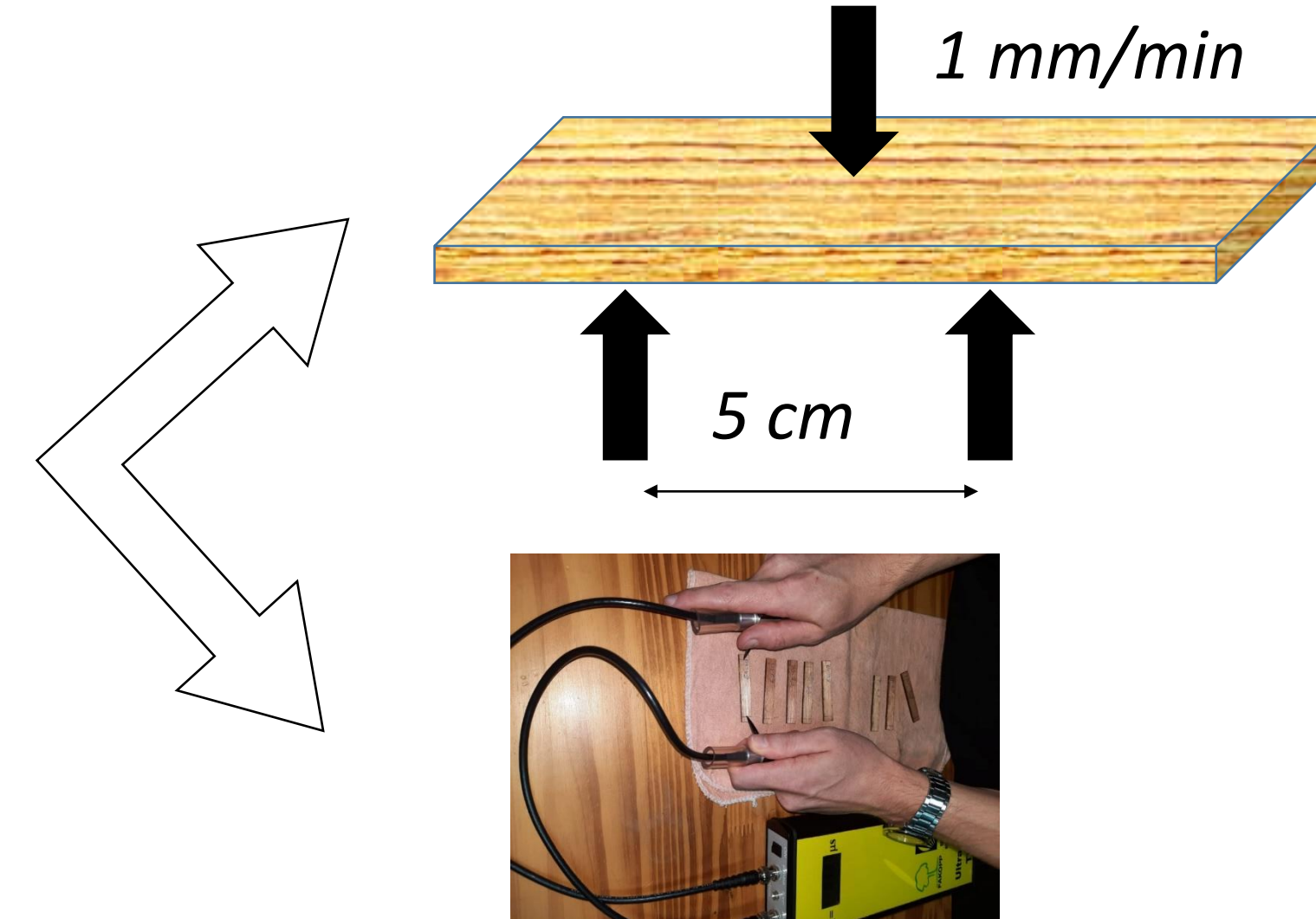


Chapas debobinadas de pino y eucalipto

(Probetas 10 mm x 60 mm x 2 mm promedio)



Estabilizadas 65% HR y 20°C, 7 días; Densidad (IRAM 9544)



Flexión en tres puntos Según Siegel et al. [1] para chapas. (máquina universal INSTRON 3369)

Módulo dinámico por ultrasonido (equipo Fakkop Ultrasonic Timer)

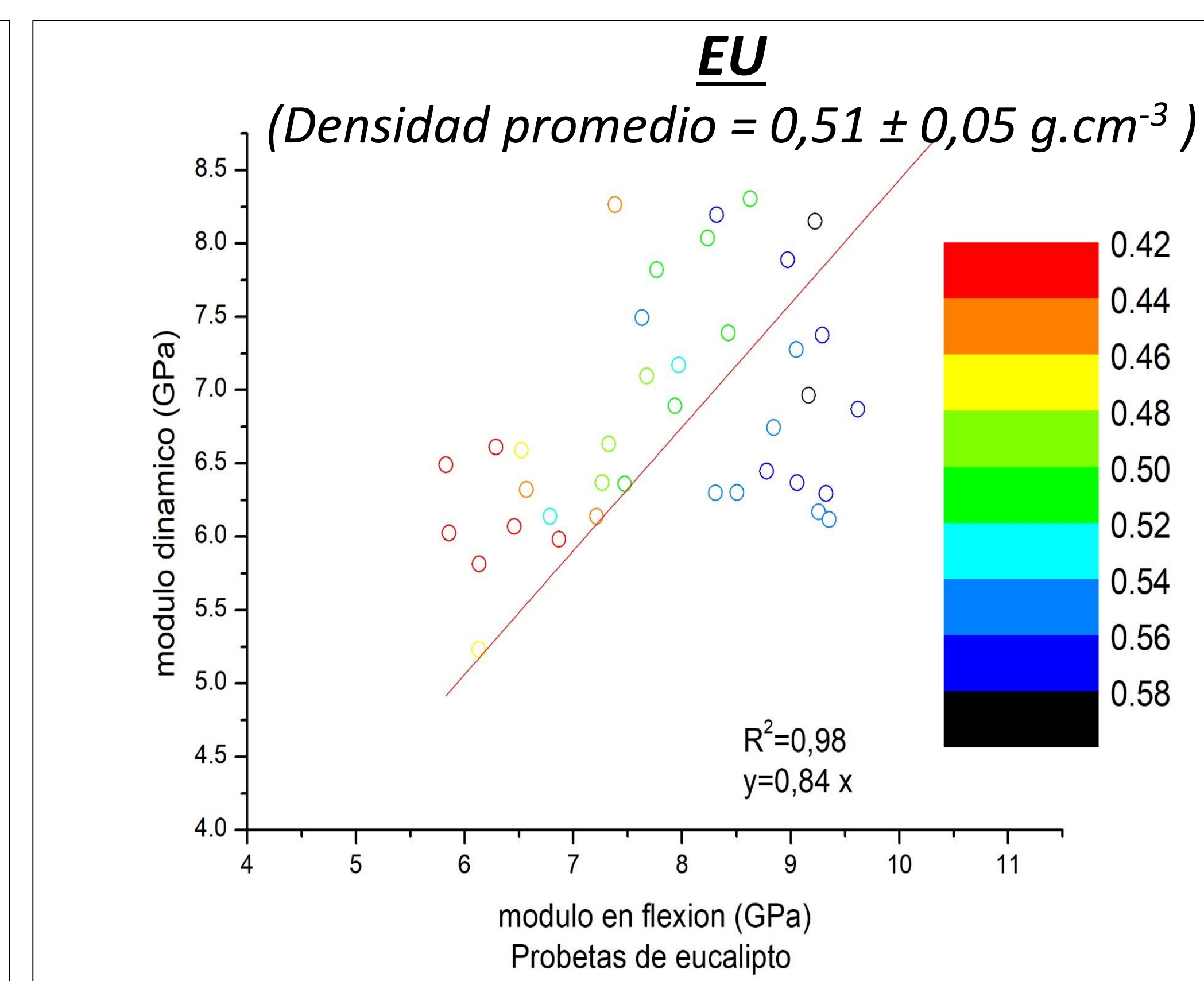
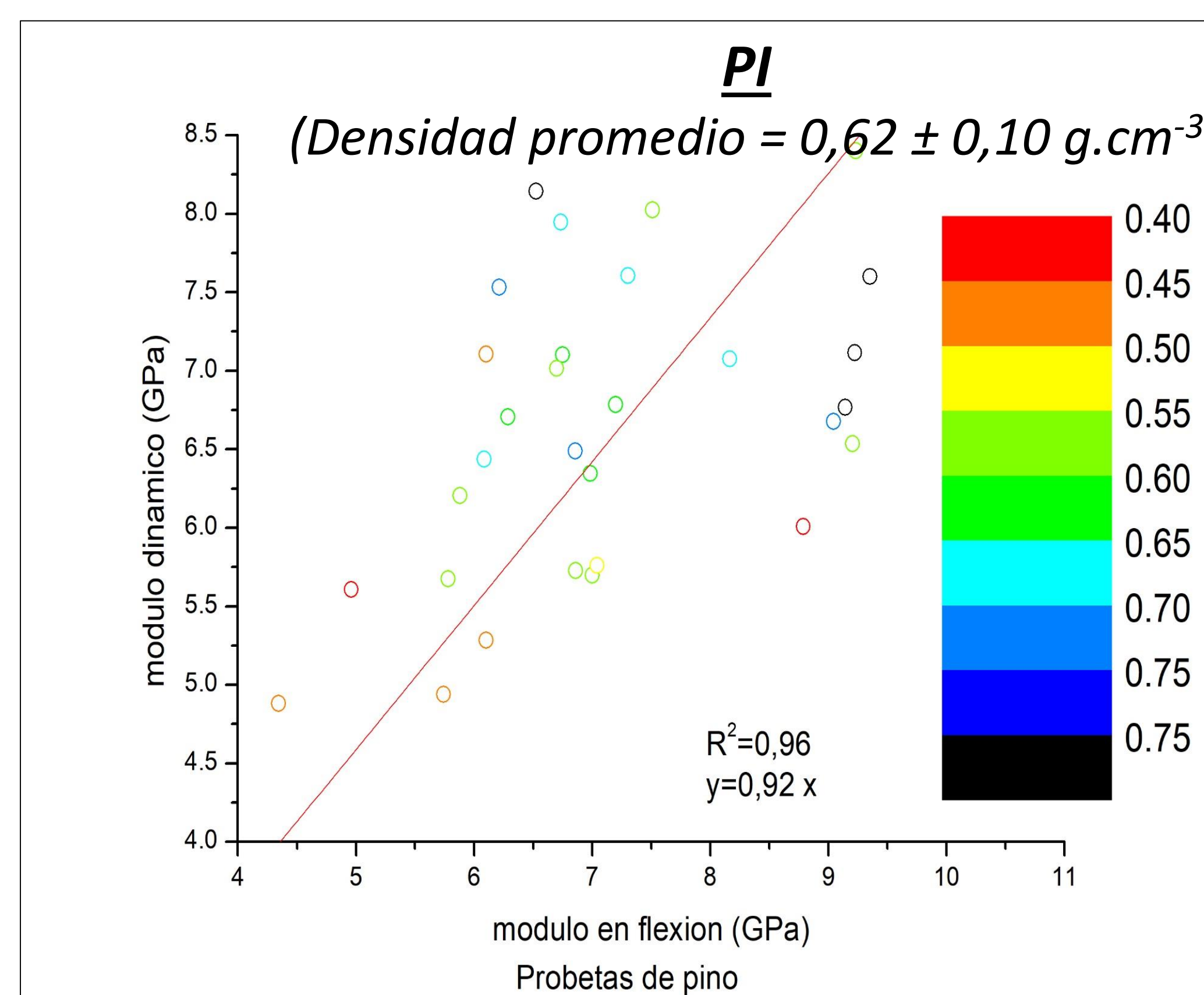
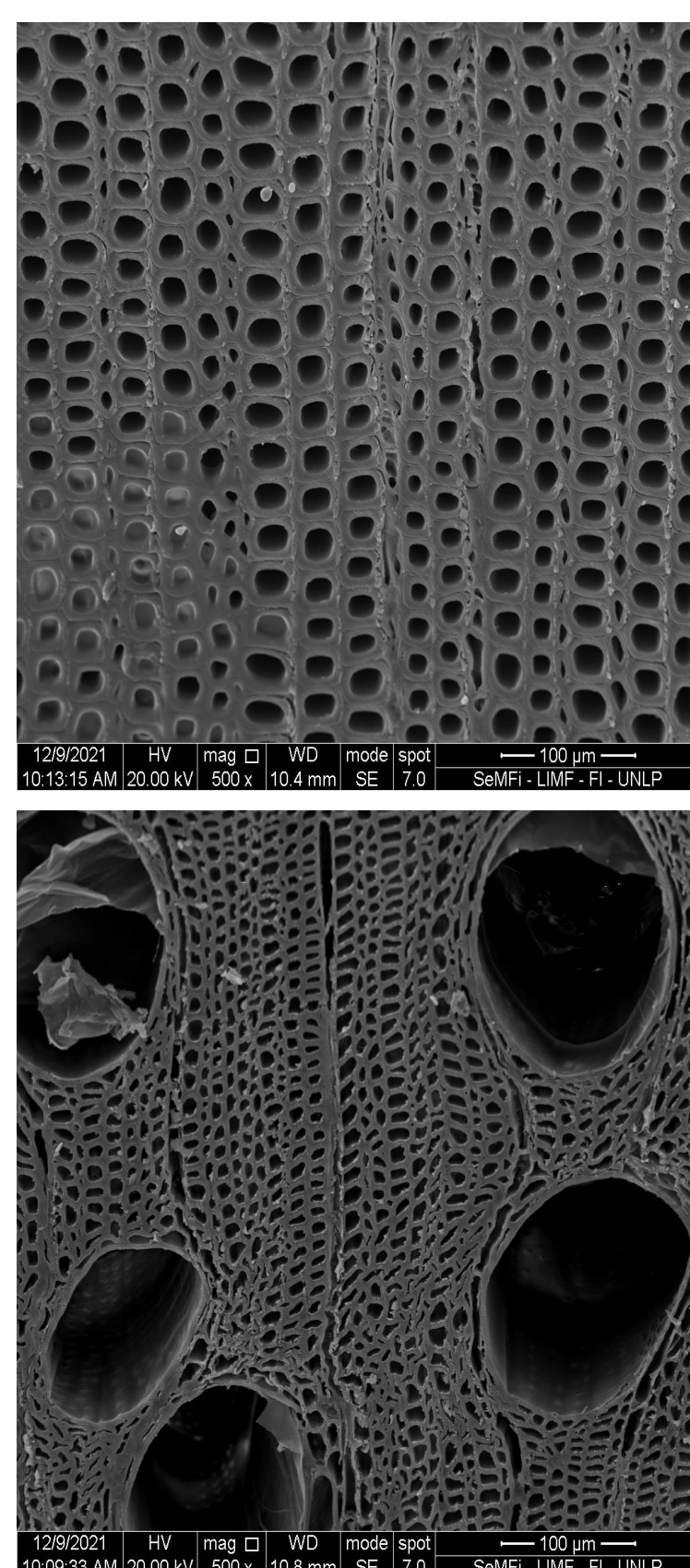
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Módulo de flexión promedio:
EU = $7,8 \pm 1,8$ Gpa; PI = $7,2 \pm 1,5$ Gpa
- Módulo dinámico promedio
EU = $6,8 \pm 0,8$ Gpa; PI = $7,0 \pm 1,1$ Gpa
- R² regresión lineal entre módulos:
EU = 0,98; PI = 0,96

Se observó en ambas especies un incremento de módulo con la densidad de la muestra. Los valores obtenidos a partir del ensayo de flexión dinámico tienden a ser mayores que los medidos mediante la técnica de ultrasonido.

CONCLUSIONES

Se logró verificar la efectividad de las técnicas de ultrasonido como herramienta válida para predecir el valor del módulo de elasticidad en chapas de madera sin necesidad de recurrir a ensayos destructivos, lo cual es muy relevante a nivel industrial para propósitos de clasificación.



La estructura del PI es simple en comparación con el EU. En el PI el sistema axial está compuesto por traqueidas. El EU posee elementos traqueales perforados (vasos). En particular, la especie *Eucalyptus grandis* presenta una porosidad difusa con disposición de vasos en dirección diagonal [3]. Además, se pueden encontrar diferencias estructurales dentro de un mismo ejemplar (lúmenes más chicos, paredes celulares más gruesas en verano u otoño: leño tardío y lo contrario en primavera: leño temprano). Estas variaciones dentro de un mismo ejemplar son la causa de mayores dispersiones en propiedades como la densidad, siendo más significativas en PI en concordancia con una mayor variación entre estructuras de leño temprano y tardío. A su vez una mayor dispersión de densidad daría como resultado una mayor dispersión en propiedades mecánicas tal como el módulo en flexión y dinámico [3].

Agradecimientos

Los autores agradecen al ANPCyT (PICT 2016-0445), INTA y CONICET (PIP 2021-0926) por el financiamiento

Bibliografía

- [1] Siegel C, Buchelt B, Wagenführ A (2020): Application of the three-point bending test for small-sized wood and veneer samples, Wood Mat Sci & Eng
- [2] Nicolao E, Monteoliva S, Ciannamea E.M., Stefani P.M. (2022) Plywoods of northeast argentinian woods and soybean protein-based adhesives: relationship between morphological aspects of veneers and shear strength values. Maderas. Ciencia y tecnología 3, 1-14
- [3] Ross, Robert J. "Wood handbook: wood as an engineering material." USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, General Technical Report FPL-GTR-190, 2010: 509 p. 1 v. 190 (2010).