

**VARIACIÓN EN VOLUMEN Y DENSIDAD DE LA MADERA DE  
OCHO PROCEDENCIAS DE Pinus oocarpa Y P. patula spp.  
tecunumanii EN CONOCOTO, ECUADOR**

J. A. WRIGHT

Sappi Forest – Research Division  
P.O. Box 475, Howick 3291  
South Africa

G. L. GIBSON

ESNACIFOR  
Apartado 2, Siguatepeque  
Honduras

R. D. BARNES

Oxford Forestry Institute  
South Parks Road, Oxford OX1 3RB  
ENGLAND

**ABSTRACT** – A provenance trial **Pinus oocarpa** Schiede and **P. patula** Schiede and Deppe spp. **tecunumanii** (Eguiluz and Perry) Styles of the international series coordinated by the Oxford Forestry Institute, University of Oxford, was established at Conocoto, Ecuador in 1973. This trial was assessed in 1979 for volume under bark and wood density and these two traits plus the derived indices of within sample density variation and dry matter index were analyzed. There were no statistically significant differences between provenances for the four assessed characteristics, but provenances of **P. patula** spp. **tecunumanii** were superior in volume under bark to provenances of **P. oocarpa**.

**COMPENIDO** – En Enero de 1973 se estableció un ensayo de procedencias de **Pinus oocarpa** Schiede y **P. patula** Schiede and Deppe spp. **tecunumanii** (Eguiluz and Perry) Styles en Conocoto, Ecuador, como parte de la serie internacional coordinada por el Instituto Forestal de Oxford, Universidad de Oxford. Este ensayo se evaluó en 1979 en cuanto a volumen bajo corteza (VBC) y densidad de la madera (DEN). Además de estas dos características, también se analizó el índice derivado de variación de densidad dentro de la muestra (VAR) y el índice de materia seca (IMS). No se encontraron diferencias estadísticas significantes entre procedencias para las características pero las procedencias de **P. patula** spp. **tecunumanii** fueron superior para VBC a las procedencias de **P. oocarpa**.

### **INTRODUCCION**

Ecuador es un país con pocos recursos de madera blanda. Las plantaciones de **P. radiata** D. Don localizadas en zonas Andinas han mostrado susceptibilidad a **Dothistroma** y ahora se encuentran en progreso varios ensayos de otras especies de coníferos. El objeto

primario de éstos ensayos es de seleccionar las especies más adecuadas para reforestación en gran escala en zonas Andinas subutilizadas (WEBB, 1979). Esta publicación se basa en datos de los ensayos de procedencias de **P. oocarpa** Schiede sembrados en la Estación de Conocoto en Enero 1973. Este ensayo se estableció con semilla obtenida del Instituto Forestal de Oxford (OFI), Universidad de Oxford, como parte de la serie de ensayos internacionales coordinada por el OFI.

## MATERIAL Y METODOS

Conocoto es un sitio localizado a 00°19'S de latitud a 2510 metros de altitud con una temperatura y precipitación media anual respectivamente de 15.20C y 1386mm. El ensayo consiste de cinco bloques de 49 árboles por parcela en un espaciamiento de 2x2m y del interior se evaluaron 16 árboles. La información sobre las procedencias de **P. oocarpa** incluidas en éste ensayo se encuentra en GREAVES (1979). Tres de éstas procedencias han sido reclasificadas como **P. patula** Schiede and Deppe spp. **tecunumanii** (Eguiluz and Perry) Styles (McCARTER & BIRKS, 1985). Detalles de las procedencias incluidas en el ensayo, país de origen y abreviaciones se presentan en el Cuadro 1.

El ensayo se evaluó en forma intensiva en 1979 y con una barrena epidométrica se tomaron muestras de madera de 8mm de diámetro corteza a corteza a la altura de pecho (1.3m) en los tres árboles de mayor diámetro en cada parcela, en cada procedencia y en cada bloque. El tratamiento posterior de las muestras, determinación de la densidad de la madera (DEN) y la variación de densidad dentro la muestra de crecimiento (VAR) fué el mismo al describo por WRIGHT et alii (1986<sup>a</sup>). El volumen bajo corteza (VBC) se calculó para cada árbol evaluado por DEN y éste resultado se multiplicó por la DEN para derivar el índice de materia seca (IMS). Los datos de DEN, VAR, VBC e IMS se analizaron mediante el análisis de varianza.

**CUADRO 1 – Detalles de las procedencias, país de origen y abreviaciones para *P. oocarpa* y *P. patula* spp. *tecunumanii*.**

Espece	Procedencia	Abr.	País	Precip. Prom. Anual (mm)	Temp. Prom. Anual (mm)
<b>P. oocarpa</b>	Canas	CAN	Guatemala	1900	21.3
	Jitotol	JIT	México	-	-
	Lagunilla	LAG	Guatemala	936	19.5
	Zamorano	ZAM	Honduras	1117	20.2
	Zapotillo	ZAP	Honduras	1272	21.8
<b>P. patula</b> spp. <b>tecunumanii</b>	Camelias	CAM	Nicaragua	1500	22.4
	Mountain Pine Ridge	MPO	Belize	1558	23.9
	Yucul	YUC	Nicaragua	1394	22.4

La procedencia de **P. oocarpa** Jitotol no se incluyo en el análisis porque las semillas se colectaron de cuatro árboles (GREAVES, 1979) y uno u otros de ellos parece haber sido **P. patula** spp. **tecunumanii**. Por supuesto, dentro de cada parcela, hay una mezcla de las

especies. Tomando en cuenta sus características de volumen, ramificación y forma del fuste, los árboles muestreados de Jitotol han sido clasificados tentativamente como **P. oocarpa** o **P. patula** spp. **tecunumanii**. El cuadro 2 muestra la diferencia entre las cuatro características DEN, VAR, VBC e IMS.

**CUADRO 2 – Medias de DEN, VAR, VBC e IMS de *P. oocarpa* y *P. patula* spp. *tecunumanii* en la procedencia Jitotol.**

Especies (árboles)	DEN	VAR	VBC	IMS
<b>P. oocarpa</b> (4)	482	80	19	9
<b>P. patula</b> spp. <b>tecunumanii</b> (11)	447	63	118	52

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del análisis de varianza se resumen en la Figura 1. Los promedios de la procedencias no fueron significativamente diferentes para DEN, VAR, VBC o IMS.

Las procedencias de **P. patula** spp. **tecunumanii** Camelias, Mountain Pine Ridge y Yucul se situaron por debajo del promedio en cuanto a DEN y por encima en cuanto a VBC. A pesar de la relativa baja densidad estas procedencias se clasificaron por encima del promedio para IMS. Las procedencias de **P. oocarpa** Canas, Lagunilla y Zamorano se situaron por debajo del promedio en cuanto a VBC y por encima en cuanto a DEN. El crecimiento superior de las procedencias de **P. patula** spp. **tecunumanii** ha sido observado en varias zonas en Colombia (FAO, 1979; LADRACHI, 1985), en la Republica de África del Sur (WRIGHT et alii, 1987), en Puerto Rico 1986a) y en Brasil (WRIGHT et alii, 1986b).

Los árboles identificados como **P. patula** spp. **tecunumanii** de la procedencia Jitotol tuvieron una producción mas lata de VBC y IMS de las demas procedencias. La mayor producción de VBC de los árboles de **P. patula** spp. **tecunumanii** podría ser debido al lento crecimiento de *P. oocarpa* el cual reduce la competencia por nutrientes agua y luz dentro de la parcela. La procedencia de Jitotol subraya la dificultad de identificar en el campo los pinos donde hay una diversidad de especies y una variación grande dentro de especies.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Estos resultados de seis años no son adecuados para indicar una nueva especie de reforestación. Esta tendencia de crecimiento mayor de **P. patula** spp. **tecunumanii** indica la necesidad de hacer mas ensayos, posiblemente sembrar varios sitios de 5 a 10 hectáreas. Es necesario hacer una evaluación mas detallada de estas especies.

La densidad de la madera de todas las procedencias examinadas en este ensayo esta encima del promedio generalmente reportado (WRIGHT et alii, 1988). De este modo la madera producida de estas especies en locales similares a los de Conocoto debe ser adecuada por diversos usos industriales y sociales.

## AGRADECIMIENTOS

Las semillas para los ensayos de procedencias de **P. oocarpa** fueron recolectadas y distribuidas por el Instituto Forestal de Oxford (OFI), con el financiamiento de la Administración para el Desarrollo de Ultramar del Gobierno Británico y la cooperación de las autoridades forestales de varios países de América Central donde estas especies son indígenas. El ensayo fue establecido y mantenido por El Servicio Forestal del Ecuador a quienes deseamos manifestarles nuestros agradecimientos por su ayuda en la evaluación y el permiso para publicar estos resultados. También le queremos agradecer al Sr. Tony del OFI por su ayuda en la preparación de las muestras de madera. Agradecemos la invaluable ayuda de la Sra. Lisa Gaitan-Wright y Juan Jurado Blanco en la traducción de esta publicación.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAO. **Investigaciones y desarrollo industrial forestal, Colombia, mejoramiento genético de árboles forestales**. Bogotá, 1979. 125p. (Documento de trabajo, 33).
- GREAVES, A. **Description of seed sources and collections for provenances of *Pinus oocarpa***. Oxford, CFI, 1979. 144p. (Tropical forestry papers, 13).
- LADRACH, W.E. Comparisons between provenances and sources of fourteen conifers in the Colombian after five years. **Investigación forestal**, Bogotá (102): 1-13, 1985.
- McCARTHER, P.S. & BIRKS, J.S. ***Pinus patula* subspecies *tecunumanii*: the application of numerical techniques to some problems of its taxonomy**. **Commonwealth forestry review**, Oxford, 64: 117-32, 1985.
- WEBB, D.B. Ministry of Overseas Development arid zone forestry project: Ecuador 1974-1979-final report. Quito, 1979. 75p.
- WRIGHT, J.A. et alii. Provenance variation in stem volume and wood density of ***Pinus caribaea*, *P. oocarpa* and *P. patula* spp. *tecunumanii*** in Zambia. **Commonwealth forestry review**, Oxford, 65: 33-40, 1986a.
- WRIGHT, J.A. et alii. Provenance variation in stem volume and wood density of ***Pinus oocarpa* and *P. patula* spp. *tecunumanii*** at Agudos, São Paulo, Brazil. **IPEF**, Piracicaba (32): 21-3, 1986b.
- WRIGHT, J.A. et alii. Provenance variation in stem volume and wood density of ***Pinus oocarpa* and *P. patula* spp. *tecunumanii*** growing at two elevations in South Africa. **South African forestry journal**, Pretoria (143): 46-8, 1987.
- WRIGHT, J.A. et alii. Provenance variation in stem volume and wood density of ***Pinus caribaea*, *P. oocarpa* and *P. patula* spp. *tecunumanii*** in Puerto Rico. **Turrialba**, Turrialba, 38: 123-6, 1988.

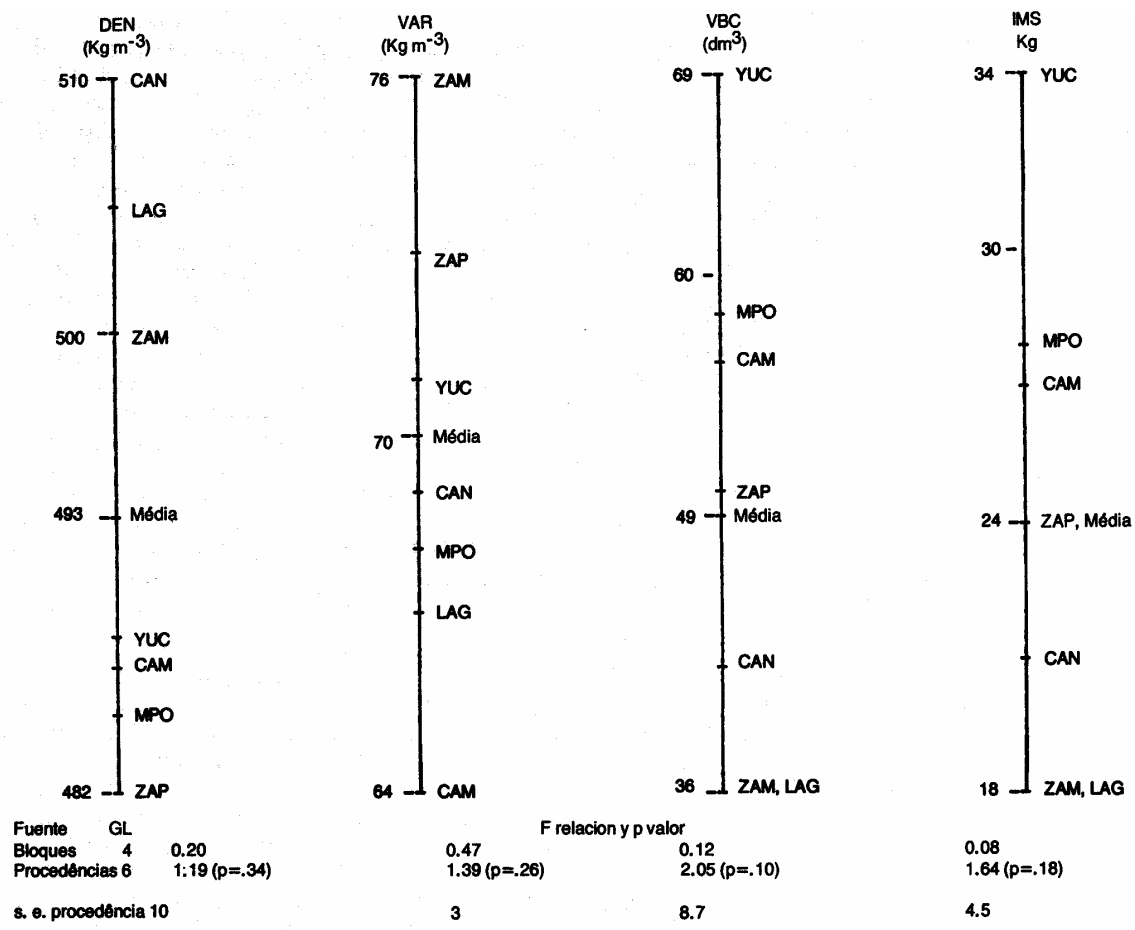


FIGURA 1: Análisis de varianza y medias de densidad (DEN), variación de la densidad dentro de la muestra (VAR), volumen bajo corteza (VBC) e índice de materia seca (IMS) de las procedencias de *P. oocarpa* y *P. patula* spp. *tecunumanii* en Conocoto, Ecuador.