

C. D. O.: 852.15

FIBRA REVIRADA EN *Cupressus Lusitánica*

F. Vásquez; J. E. Díaz-Vaz

SUMMARY

Spiral grain was found in two *Cupressus lusitanica* stands, 26 and 28 years old, growing in Valdivia, Chile. All of the studied trees showed spiral grain. The average twist was 4.6 degrees and 86.8% of the trees had a dextrorse spiral grain.

Significative differences were found among trees. Stand differences appeared significative only on the north-south measurements of each tree within a stand.

On the 58.2% on the trees, twist rate showed a decreasing trend with increasing age.

It is concluded that it is not possible to associate external characteristics to degree and type of twist or spiral grain. It was regardless of the absence or presence of twist in the bark, wood can present various degrees and types of spiral grain.

In some stands and cardinal orientation, significative associations were found, between crown form and branch diameter with regard to spiral grain in the stem. Twist was bigger in trees with in irregular crown. Trees with in irregular crown. Trees with thin branches, had bigger twists than those with thich branches.

RESUMEN

Se determinó la presencia de fibra revirada en dos rodales de *Cupressus lusitanica* (Mili) de 26 y 28 años de edad, creciendo en Valdivia, Chile. Todos los árboles estudiados mostraron presencia de fibra revirada. El promedio medido correspondió a 4.6 grados, teniendo un 86% de los árboles estudiados, revirado del tipo dextrógiro.

Los resultados mostraron diferencias significativas entre los árboles. Las diferencias entre rodales fueron significativas, sólo al considerar las mediciones realizadas en la orientación cardinal sur de cada árbol.

El grado de revirado en un 58,2% de los árboles, presentó una tendencia a disminuir con el aumento de la edad.

Los resultados obtenidos indican que no es posible asociar características externas al grado o tipo de revirado. Se encontró que independiente de la presencia o ausencia de revirado en la corteza, la madera puede presentar distintos grados y tipos de esta característica.

En alguno de los rodales y posición cardinal, se encontraron asociaciones significativas entre forma de la copa y diámetro de las ramas con el grado de revirado. El grado de revirado fue mayor en los árboles de copa irregular que en los de copa regular. Los árboles de ramas más delgadas, presentaron revirados mayores que los de

ramas gruesas.

INTRODUCCION

Los árboles pueden presentar, en el plano tangencial del fuste, desviaciones de las fibras respecto a su eje vertical. La madera de estos árboles, conocida como madera con fibra revirada o grano espiralado, está asociada a comportamientos poco deseables en cuanto a resistencias mecánicas, trabajabilidad y acabado de la madera entre otras.

El revirado de las fibras especialmente en coníferas de rápido crecimiento, ha tenido especial atención en los últimos años. La preocupación se debe, por una parte, a que este defecto se presenta en mayor grado en la madera juvenil y por otro lado que esta madera tiene una mayor proporción en el volumen total en la medida que la rotación disminuye.

Se puede esperar entonces que coníferas de rápido crecimiento, manejadas en rotaciones cortas, tengan una proporción importante de madera afectada por fibra revirada.

La evaluación del revirado, requiere medir el ángulo de las fibras, considerando todas las edades en cada árbol que se estudie. Esto debido a que esta es variable dentro de un mismo fuste al igual que varía entre árboles. Muchas especies cambian sus desviaciones desde la derecha o desde la izquierda hacia el lado opuesto, en distintas edades (Noskowiak 1963).

La variación en cuanto al grado y orientación que presenta la fibra revirada con la edad del árbol, es en la mayoría de los casos difícil de ajustar a un modelo determinado (Díaz-Vaz 1978). Por otra parte, marcas de revirado que presenta la corteza de los árboles, no permite una evaluación efectiva del defecto. Es así como el grado de revirado que muestre una corteza, no está necesariamente ligado a la pro-

porción o grado de revirado que presente la madera de ese fuste. De este modo, es posible que cortezas que no presentan señales de revirado, pertenezcan a árboles cuyas maderas tengan revirados de distintos grados y tipos.

La observación de signos externos denotando la presencia de revirado, al menos en la corteza, de árboles de *Cupressus lusitanica* (Mili) creciendo en la provincia de Valdivia, planteó la necesidad de evaluar preliminarmente, la calidad de esta madera en relación a la presencia de fibra revirada. Colateralmente se pretendió buscar entre las características externas de los árboles, aquellas que se relacionarán con el grado de revirado.

MATERIAL Y METODO

Los árboles estudiados, 40 en total, se obtuvieron de dos rodales ubicados en la provincia de Valdivia, a 39°45' latitud sur, cuyas edades eran 26 y 28 años.

Las mediciones se realizaron en muestras de 10 cm de altura que se seccionaban anillo por anillo en cada uno de los árboles estudiados. Determinaciones del grado de revirado se obtuvieron tanto para la orientación norte como para la orientación sur de los fustes, al inicio de cada anillo.

El método empleado consistió en aplicar azul de metileno con un pincel de un par de pelos, en el borde inferior de la probeta de modo que la tinción difundiera por la fibra. El proceso se repetía, a partir de la última parte de las fibras que eran teñidas por la difusión, hasta obtener finalmente una línea fina contigua que mostraba la dirección de las fibras.

El ángulo formado por la línea dejada por la tinción y médula del árbol, correspondió cada vez, al revirado. Este se consideró positivo si era a la derecha o negativo si se inclinaba a la izquierda.

De las características externas se midieron: posición sociológica, largo de la copa, forma de la copa, ángulo de inserción de las ramas, revirado en la corteza, curvatura de los fustes, inclinación del fuste, ángulo del bigote (cicatriz), tamaño del bigote y diámetro altura de pecho.

RESULTADOS

Las mediciones permitieron detectar que la totalidad de los árboles muestreados presentaron fibra revirada en diferentes grados. El valor promedio calculado resultó igual a 4,6 grados. Por su parte, diferencias en cuanto al grado de revirado se presentaron, al comparar los valores medidos en los dos rodales al igual que al comparar las mediciones realizadas en las orientaciones cardinales norte y sur.

La exposición sur del rodal nominado como N° 2, presentó el valor de fibra revirada más alto y el rodal nominado como N° 1 presentó para esa misma orientación sur el valor menor (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Fibra revirada (grados) según rodal y posición cardinal.

Spiral grain fdegrees) in different stands and exposures.

Rodal	Orientación	Promedio de revirado (grados)	Desviac. standar	Valor del revirado	
				Mín.	Máx.
1	Norte	4,7	2,63	1,0	10,5
	Sur	3,9	1,82	1,5	6,6
2	Norte	4,7	2,46	1,5	10,2
	Sur	5,0	3,48	1,3	10,2

El grado de revirado medido en cada árbol, categorizados en cuatro clases, permitió obtener la distribución porcentual de los árboles, según rodal, orientación y categoría de revirado. Los resultados se muestran en el Cuadro 2 y en él es posible apreciar las diferencias y similitudes detectadas

entre rodales y orientaciones cardinales.

Cuadro 2. Distribución de los árboles según categoría de revirado y orientación cardinal.

Distribution (percentage) of the trees according categories of spiral grain and exposure.

Grado de Revirado	Categoría	Porcentaje de Arboles				Total o/o
		Rodal 1		Rodal 2		
		Norte o/o	Sur o/o	Norte o/o	Sur o/o	
≤ 3,1	Suave	25,0	30,8	20,0	28,6	25,4
3,1-6,0	Medio	50,0	61,5	55,5	35,7	50,7
6,1-9,0	Fuerte	20,0	7,7	20,0	21,4	17,9
≥ 9,1	Muy fuerte	5,0	-	5,0	14,3	6,0

Las orientaciones nortes de ambos rodales presentaron resultados inesperadamente semejantes. No fue así en el caso de las orientaciones sur, en las cuales el revirado del rodal N° 1 se concentró notoriamente en la categoría "media" que junto a la categoría "suave", alcanzó más del 90% de los casos. En el rodal N° 2 en cambio, el grado de revirado se distribuyó más homogéneamente entre las cuatro clases consideradas.

Las diferencias detectadas entre rodales resultaron significativas según una prueba "t" cuando se consideraron los valores de las orientaciones sur. En cambio, las diferencias entre rodales para las orientaciones norte no lo fueron.

Las diferencias entre árboles por su parte, resultaron significativas según un análisis de varianza, para ambas orientaciones y para ambos rodales. Los resultados anteriores parecen indicar que las diferencias que se presentan entre árboles pueden encubrir las diferencias o semejanzas existentes entre rodales. Por otra parte, la variación irregular que se encuentra dentro de cada individuo contribuyen a la heterogeneidad de la característica.

Las fluctuaciones en cuanto a grado y dirección del revirado, para diferentes ubi-

caciones en el radio, mostraron en cada árbol tendencias dispares que no permitieron asimilarlas a modelo alguno. Sin embargo, y sin pretender determinar una tendencia única, puede apreciarse de los resultados obtenidos en los 67 árboles estudiados, que la mayoría de los árboles de estos rodales, es decir un 86,6% presentaron revirado dextrógiro (a la derecha) y sólo un 13,4% revirado levógiro (a la izquierda). Un 7,5% de los árboles cambiaron la dirección del revirado de derecha a izquierda y un porcentaje igual a 3,0%, cambió de levógiro a dextrógiro.

Algunos árboles, esto es, un 22,4% presentaron en algunos anillos pero nunca en más de 3, fibra sin revirado.

Los resultados anteriores permiten clasificar preliminarmente a la especie como del tipo, de fibra revirada mayoritariamente dextrógira.

El grado de revirado que presentaban los árboles en relación a la edad, significó que un 20,9% de los árboles aumentaron el grado de revirado desde la médula a la periferia y un 35,8% disminuyó, el resto no mostró una tendencia definida. Sin embargo, pudo constatarse que un 58,2% del total, mostró un tipo de revirado que disminuyó hacia la periferia, en todo el radio y de no ser este el caso, disminuyó al menos en los anillos más externos. Lo último deja insinuado que en la medida que se aumenta la edad de estos árboles, la cantidad de madera afectada por la fibra revirada puede disminuir al menos en cerca de la mitad de los árboles.

Los resultados de las relaciones entre el grado de revirado y las características externas, apoyado por una tabla de contingencia, demostró que el revirado que pre-

senta la madera en estos rodales, fue independiente de las características externas. Sólo en casos parciales, de los rodales y alguna posición cardinal, se encontró relaciones entre revirado y las características, DAP, forma de la copa y diámetro de ramas (Vásquez 1984).

Los resultados obtenidos, indican que no es posible estimar el grado de revirado a partir de características externas. Ponen además de relieve, la independencia del grado de revirado de la madera frente al revirado que presenta la corteza.

Sin embargo, a pesar de no encontrarse en la mayoría de los casos relaciones estadísticamente significativas, algunas tendencias deben comentarse. Es así, como la forma de la copa que resultó significativa en el rodal N° 1, posición cardinal norte, entregó promedios de revirado levemente mayores en árboles de copas de forma irregular, que en los de árboles con copas de forma regular. Este resultado puede entenderse como un efecto de torsión que resultaría por acción del viento en copas irregulares. Al respecto, ensayos realizados por Quirk *et al.* (1975) demuestran la posibilidad de obtener fibra revirada en árboles creciendo bajo el efecto de torsión.

Otra de las características que es necesario hacer resaltar es el diámetro de las ramas que en relación al revirado resultó significativo en el rodal N° 2 posición cardinal norte. Los promedios totales de esta característica mostraron que se incrementa el valor del revirado a medida que los árboles tenían ramas más delgadas. Es probable que árboles con ramas más delgadas tengan mayor número de ramas y que esto pudiera asociarse al grado de revirado.

REFERENCIAS

- DIAZ-VAZ, J. E. 1978. Análisis bibliográfico sobre fibra revirada. Chile, Universidad Austral, Fac. Ciencias Forestales. Valdivia. Publicación Docente N° 1, 10 p.

- QUIRK, J.; SMITH, D.; FREESE, F. 1975. Effect of mechanical stress on growth and anatomical structure of Red Pine (*Pinus resinosa* AIT): Torque stress. Can. J. For. Res. 5: 692 - 699.
- NOSKOWIAK, A. F. 1963. Spiral grain in trees a review. For. Prod. Journal 13(7): 266 - 275.
- VÁSQUEZ, F. 1984. Fibra revirada en *Cupressus lusitanica* (MILL) crecido en Valdivia. Tesis Ing. Forestal. Valdivia, Chile, Universidad Austral, Fac. Ciencias Forestales, 52 p.

(Recibido, noviembre 1984)

Los autores

FLAMINIO VÁSQUEZ. Ing. Forestal. Pasaje Valdivia 791. Corvi. Valdivia - Chile.

JUAN E. DÍAZ-VAZ. Dr. Ing. Forestal. Universidad Austral de Chile. Casilla 567 Valdivia - Chile.