

CALIDAD DE CORTE DE DIFERENTES HERRAMIENTAS EN PODA ALTA DE *PINUS TAEDA* L.*

HIGH PRUNING QUALITY OF *PINUS TAEDA* L. WITH DIFFERENT PRUNING TOOLS

Hugo Fassola¹
Mónica Gelid²
Enrique Martínez³

¹ Ing. Ftal. MBA INTA Montecarlo.CC 4 Montecarlo Misiones. hfasola@ceel.com.ar

² Ing. Ftal. Ex técnica APSA. mgelid@altoparana.com

³ Lic. Antropología MSc. Fac. de Hum. y Cs. Sociales, UNAM. enmar@iposadas.com.ar

SUMMARY

In a stand of *Pinus taeda* L. origin Marion of 5 years old, placed in Iguazú Department, Misiones, 3 different pruning equipment cutting quality of was evaluated in high pruning. The tools were a Huqsvarna mechanical pruning saw, a Sandvik saw, commonly known as “fox tail” with an aluminum telescopic pole and a Sandvik saw with a short aluminum pole and a aluminum stairs. The percentage of branches with cutting defects was over 90 % with all the equipments. The static charge that is produced on workers shoulders due to the use of prolongation poles and the low stability that was produced when the pruning was done with stairs and the two hands on the saw poles, could be the main reason for the high proportion of cutting defects.

Key words : high pruning, tool cutting quality, *Pinus taeda* L

RESUMEN

En una población de *Pinus taeda* L. origen Marion de cinco años de edad, ubicada en el Dpto. Iguazú, Misiones, se procedió a evaluar, en poda alta, la calidad de corte con 3 diferentes equipamientos. Las herramientas utilizadas fueron la podadora mecánica marca Huqsvarna, el serrucho “Cola de Zorro”, marca Sandvik, provisto de mango prolongador telescópico de aluminio de la misma marca y esta última herramienta provista de un prolongador más corto (1m aprox) y recurriendo al uso de escalera. El porcentaje de ramas con cortes defectuosos superó el 90 % con las tres herramientas. La carga estática que se produce en hombros y nuca del operario por trabajar con mangos prolongadores o por el empleo de ambas manos en la sujeción de la herramienta, aunque se trabaje cerca de la rama merced al empleo de escaleras, con lo cual se afecta la estabilidad, serían las principales causas de cortes defectuosos en poda alta.

Palabras clave: poda alta, calidad de corte de la herramienta, *Pinus taeda* L.

* El presente trabajo fue realizado como parte de la tesis de Maestría en Administración de Negocios: Fassola, H. E. 2001 Gestión de la calidad del proceso de trabajo de poda en una PYME de servicios forestales. Tesis de grado Maestría en Administración Estratégica de Negocios. Fac.de Cs. Económicas de la Univ. Nac. de Misiones. 153p.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En estudios realizados en Argentina Gerding (1993) analizó dos métodos de poda alta de 3 a 5 metros de altura en *Pinus elliottii* en el norte de Corrientes, empleando machete y escalera y serrucho con mango largo, determinando que con el primero el tiempo total fue de 1.129,6 CM[^]/árbol, mientras que para el segundo fue de 1.059,72 CM/árbol. El autor recomendó la utilización de serruchos con mango prolongador ya que consideraba este trabajo de mayor calidad que el realizado con machete y clasificó a este método de trabajo entre liviano y medio pesado, aunque no menciona el empleo de algún método para establecer esa conclusión.

Esta recomendación contradice lo establecido por Apud y Valdés (1993) que señalaron que el rendimiento y la calidad de poda se vio influenciada por la distancia que mediaba entre el trabajador y la rama a podar. Podas altas, de 3 a 6 metros, realizadas en Chile sobre *Pinus radiata* y efectuadas con escalera fueron más productivas, 125 árboles por jornada y de mejor calidad que las realizadas desde el nivel del suelo con sierra y mangos prolongadores con un rendimiento de 96 árboles por jornada. En ambos casos la frecuencia cardíaca fue muy similar, alcanzando promedios de 100 latidos por minutos, siendo el límite en ese país para ser considerado trabajo pesado 115 latidos por minutos.

Por estas razones desaconsejan el empleo de mangos prolongadores al efectuar podas, de provocar una carga estática en las espaldas y los brazos y una mala posición de la nuca (Apud y Valdés, 1993; OIT, 1998).

Dada la importancia de minimizar los daños producidos por las heridas de poda y la diferencia de opinión entre algunos autores se ejecutó un ensayo de poda alta en *Pinus taeda* L. empleando diferente equipamiento.

MATERIAL Y MÉTODO

En una población de *Pinus taeda* L. origen Marion de cinco años de edad, ubicada en el Dpto. Iguazú, Misiones, se procedió a aplicar poda alta en distintos sectores de la plantación con 3 diferentes equipamientos.

Las herramientas utilizadas fueron la podadora mecánica marca Husqvarna, el serrucho “Cola de Zorro”, marca Sandvik, provisto de mango prolongador telescópico de aluminio de la misma marca y esta última herramienta provista de un prolongador más corto (1m aprox) y recurriendo al uso de escalera. En el Cuadro n° 1 se presentan los estadísticos de los principales parámetros que caracterizaban a la población empleada en el ensayo.

En cada tratamiento se seleccionaron 10 ejemplares al azar, sobre los que se evaluó los defectos y las proyecciones horizontales de los muñones de poda sobre el eje del árbol originados en la operación de corte, empleando la misma metodología que para poda baja.

Para caracterizar los defectos se utilizó la clasificación empleada por Meneses (1992), quien determinó las siguientes categorías como consecuencia de una mala técnica de poda: 1. Restos de corteza, 2. Rama quebrada, 3. Daños en el área circundante, 4. Corte irregular

Dado que en una rama podían llegar a coexistir de uno a tres categorías de defectos, a los fines de arribar a un valor promedio por árbol, al analizar los cortes defectuosos, se consideró el número de ramas afectadas, estableciéndose un porcentaje sobre el total de las mismas.

[^] CM: centiminutos

Cuadro n° 1: Estadísticos de los principales parámetros de la muestra de *Pinus taeda* L. origen Marion empleada en el ensayo de poda alta

	dap	H.	verticilo	Hp	internudos	ramas	ramvert	ramax	gram
	cm	m	n°	m	m	n°	n°	cm	cm ²
promedio	14,50	9,82	3	5,9	0,51	12	4	4,9	101
desv.est.	1,54	0,47	0,87	0,28	0,12	4,02	1,01	0,93	211,85
máximo	17,90	10,50	5	6,5	0,78	23	7	7,0	212
mínimo	11,70	9,00	2	5,3	0,32	5	2	2,8	47
varianza	2,36	0,22	1	0,08	0,01	16	1	0,9	1674
C.V %	10,6	4,8	28,3	4,7	24,0	33,5	25,4	19,0	210,3

desv. est.: desvío estándar; C.V.: coeficiente de variabilidad; dap: diámetro a la altura del pecho; H: altura total;; Hp: altura de poda; ramvert: ramas por verticilo; ramax: diámetro máximo de rama; gram :área basal de ramas

También se evaluó la proyección horizontal de las ramas dejada por los distintos equipos sobre el eje del árbol, mediante un calibre específicamente construido, similar al desarrollado por Brown y Pawsey (1959).

Posteriormente se procedió a analizar si había diferencias entre tratamientos, tanto al comparar los porcentajes de defectos, previamente transformados a arcoseno (Steel y Torrie, 1993:228), como al comparar la proyección horizontal de los muñones resultantes de la poda.

RESULTADOS

En el Cuadro n° 2 se presentan los resultados obtenidos para las variables defectos y proyección horizontal promedio de los muñones, en poda alta con distinto equipamiento de *Pinus taeda* L. Origen Marion.

Cuadro n° 2: Defectos y proyección horizontal promedio de los muñones por árbol, resultantes de la poda alta, con distinto equipamiento en *Pinus taeda* L. Origen Marion

trat.	herramienta	dap	H.	verticilos	ramas	proyhor	defectos	defectos
n°		cm	m	n°	n°	mm	n°	%
1	Mecánica	14,3	9,5	3	13	12	11	92,4
2	Cola de Zorro c/prol.	14,2	10,1	3	10	13	9	90
3	Cola de Zorro c/prol.y esc.	15	9,9	3	13	12	12	92,3

Dado que al analizar los datos de porcentajes de defectos se detectó problemas de normalidad de los mismos, se aplicó el test de Kruskal-Wallis (Hollander y Wolfe, 1972:115-120) para determinar si existían diferencias entre las medianas. En el Cuadro n° 3 se presentan los resultados, surgiendo de este que no existían diferencias significativas entre las medianas de los tratamientos al 95 % de nivel de confianza.

Cuadro n° 3: Test de Kruskal-Wallis para porcentaje de defectos en poda alta de *Pinus taeda* L. Origen Marion provocados por diferentes equipos de corte.

Tratamiento	Descripción	n	rango prom.
1	Podadora mecánica	10	17,3
2	Sierra cola de zorro c/prol.	10	15,2
3	S. cola de zorro c/prol. y esc.	10	14
Estadístico del test = 0.880413		valor P =0,643903	

Analizados con mayor detalle el tipo de defectos que provocaba cada herramienta, Cuadro n° 4, se determinó la alta frecuencia de restos de corteza que presentaba la podadora mecánica con respecto a las sierras cola de zorro en sus dos variantes y la de ramas quebradas en estas últimas.

Cuadro n° 4: Tipos de defectos provocados por los equipamientos de corte en poda alta de *Pinus taeda* L. Origen Marion

tratamiento	clase de defecto (%)				
n°	1	2	3	4	total
1	50	5	11	34	100
2	15	13	28	45	100
3	24	18	24	34	100

Tratamientos: 1: P. mecánica; 2: S. cola de Zorro c/prol.; 3: S. cola de Zorro c/prol.y esc.

Cabe aclarar que si bien se practicó primero un corte en la parte inferior de la rama, este no fue efectivo. Pudiendo atribuirse ello a lo dificultoso de su correcta ejecución, debido a que la prolongación impedía una adecuada manipulación de la sierra.

La presencia de mayor proporción de daños en el área de inserción de la rama estaría confirmando la dificultad de manejo de la sierra cola de zorro con prolongadores.

Cuadro n° 5: Anova proyección horizontal de ramas en función de distintas herramientas en poda alta de *Pinus taeda* L. Origen Marion

Fuente	SC	G.L.	CM	F calculado	Valor P
entre grupos	4,27784	2	2,1389	0,46	0,6373
dentro de los grupos	126,051	27	4,6686		
total (corregido)	130,329	29			

SC: suma de cuadrados; G.L.: grados de libertad; CM: cuadrado medio.

Evaluada la proyección horizontal de los muñones de poda mediante el análisis de la varianza (Steel y Torrie, 1993), se comprobó que no existían diferencias significativas entre las medias de los tres tratamientos (Cuadro n° 5). Tampoco se observaron mayores diferencias en la distribución de las frecuencias de proyecciones horizontales de muñones de poda (Fig. n° 1).

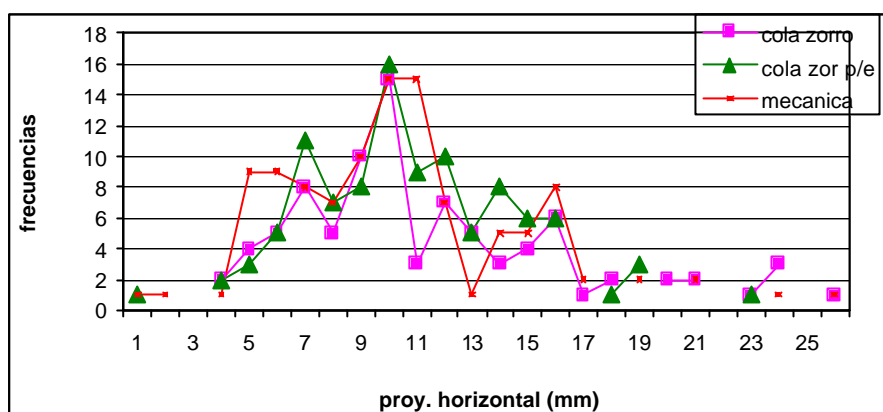


Fig nº 1: Distribución de las proyecciones horizontales de muñones de poda por clase y por herramienta, en poda alta de *Pinus taeda* L. origen Marion

CONCLUSIONES

Tanto las sierras colas de zorro, operadas desde el nivel del suelo con mangos prolongadores largos o con magos cortos operadas desde una escalera que permitía acercarse a la rama, como la podadora mecánica, generaron un elevado número de defectos de corte.

El más grave de ellos, ramas quebradas, fue más frecuente en las sierras denominadas “cola de zorro”, dada la dificultad que presenta invertir la sierra para cortar en primer término en la parte inferior de la rama para luego producir el corte en su parte superior.

Con la podadora mecánica este daño fue menor, pero debe considerarse que las herramientas no fueron evaluadas durante varias jornadas, donde el efecto de las vibraciones, ruido y el peso del motor, pueden generar condiciones de trabajo que afecten la calidad de corte.

La carga estática que se produce en hombros y nuca del operario por trabajar con mangos prolongadores o por el empleo de ambas manos en la sujeción de la herramienta, aunque se trabaje cerca de la rama merced al empleo de escaleras, con lo cual se afecta la estabilidad, serían las principales causas de cortes defectuosos en poda alta.

BIBLIOGRAFÍA

- APUD, E. y Valdés, S. 1993. “Ergonomía en el Sector Forestal Chileno”. En : Unasylyva 44 n°:31-37. FAO. Roma.
- GERDING, V. 1993. “Análisis de un sistema laboral presentado en el ejemplo de la poda hasta 5 m en *Pinus elliottii*”. En : Yvyrareta 4(4):38-44.
- HALL P. W y Mason E. G.. 1988. “Pruners-are yours tuned to maximize performance?”. En : New Zeland Forestry. August:19-21.
- HOLLANDER, M. y Wolfe, D. A. 1972. *Nonparametrics Statistical Methods*. Ed. John Willey and Sons. New York. 503 pp.
- LEONETTI M. y Magnin S. 2000. *Manual de seguridad en el Trabajo Forestal*. Ed: fundación V. Jean Navajas “Inst. Agrotécnico Navajas Centeno” y Fundación MAPFRE, Suc. Argentina. Buenos Aires.
- MENESES, M. 1992. “Influencia del sitio, herramienta y época del año en que se realiza la poda sobre el proceso de cicatrización en *Pinus radiata*”. *Pinus radiata*. En : Investigación en Chile. Silvicultura, manejo y tecnología:72-85. Univ. Austral de Chile.

- NEFFA, J.C..1988. *¿Que son las condiciones y medio ambiente de trabajo? Propuesta de una nueva perspectiva*. Ed. Hvmánitas. Bs. As. 185pp.
- OIT. 1998. *Seguridad y Salud en el Trabajo Forestal*. Ginebra. 175 pp
- STEEL Y TORRIE. 1993. *Bioestadística. Principios y procedimientos*. Segunda edición (primera en español). Ed. MacGraw-Hill. 622pp