

ESTUDIO COMPARATIVO DE TIEMPOS EN PODA BAJA CON TIJERAS ELÉCTRICAS DE *PINUS TAEDA* L. CON TRABAJADORES DE DISTINTAS EDADES *

STUDY OF THE WORKING CYCLE IN LOW PRUNING OF *PINUS TAEDA* L. WITH ELECTRICAL PRUNING SHEARS AND WORKERS OF DIFFERENT AGE CLASSES

Hugo Fassola¹
Enrique Martinez²
Paula Ferrere³
Eduardo De Coulon⁴

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

² Lic. Antropología MSc. Fac. de Hum. y Cs. Sociales, UNAM. enmar@iposadas.com.ar

³ Ing. Ftal. INTA CNIA Castelar. pferrere@cnia.inta.gov.ar

⁴ Ing. Agr. MBA. Empresa Marta De Coulon S.A. Jardín América. ecoulon@jamerica.com.ar

SUMMARY

In order to evaluate worker age effect on the pruning working process, a comparative study with two workers age classes was carried on. Using multimoment method, the time employed in each working cycle by the workers, during two days, was established. The study was done in Misiones province, in a three years old stand of *Pinus taeda* L., an electrical pruning shear were used. As a result of this, in spite that older workers pruned more trees a day, no significant differences at 5 % level were found between the working time employed by the workers of two age classes. Cutting cycle was of 103.6 CM for the younger workers and 98.7 CM for the older. With electrical pruning shear it was possible to humanize tree pruning.

Key words : low pruning, worker age, electrical pruning shear, *Pinus taeda* L

RESUMEN

Para evaluar la incidencia de la edad del operario en el proceso de poda se estableció un ensayo comparativo de tiempos entre trabajadores de dos clases de edad. Mediante el método multimomento se establecieron los tiempos de cada ciclo de poda durante dos jornadas completas. El ensayo se ejecutó en la provincia de Misiones en un rodal de tres años de *Pinus taeda* L., empleándose tijeras eléctricas. Los operarios fueron divididos en menos de 40 años de edad (promedio 20) y de más de 40 (promedio 44). No hubo diferencias significativas al 5 % en los tiempos de poda entre operarios de diferentes clases de edad, aunque los mayores durante la jornada laboral podaron más árboles. El ciclo de poda fue de 103,6 CM* para el primer grupo y de 98,7 CM para el segundo grupo. El empleo de tijeras eléctricas de poda permite humanizar el trabajo.

* 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.

* CM; centiminuto es la unidad de duración de un ciclo de poda, que va desde búsqueda e identificación del árbol hasta la poda de la última rama.

Décimas Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales - Facultad de Ciencias Forestales -UNaM- EEA Montecarlo -INTA- Eldorado,Misiones, Argentina

Palabras clave: poda baja, edad del operario, tijera eléctrica, *Pinus taeda* L.

INTRODUCCIÓN

Pinus taeda L. es la especie de mayor superficie implantada entre las empresas más competitivas en la Provincia de Misiones. Los altos crecimientos registrados así como la respuesta a tratamientos silvícolas de poda y raleo en los primeros años han sido objeto de numerosos estudios en esta región (Fassola, 2001; Fassola et al 2001).

En relación a la poda, se ha determinado que una remoción del 30% de el largo de la copa del árbol no introduce pérdidas en el crecimiento, si se combina con un raleo adecuado, mejorando sustancialmente, la calidad de la madera a obtener (Fassola, et al 2001).

Sin embargo la poda es un complejo proceso, afectado solo por el rodal en cuestión sino por el tipo de herramienta utilizada, el entrenamiento del operario, la organización del trabajo, entre otros factores que en conjunto constituyen la condiciones y medio ambiente de trabajo (CYMAT) (Neffa, 1998), aspecto relevante a los fines de encarar la gestión de la calidad.

Desde el punto de vista ergonómico, al analizar la misma u otros procesos de trabajo forestal, se deben analizar las situaciones reales de trabajo para identificar las relaciones existentes entre los objetos de trabajo, los medios de trabajo, la actividad de los trabajadores, las condiciones de trabajo y los efectos que dichas interrelaciones pueden significar sobre la salud de los trabajadores y la eficiencia de la producción (Neffa, 1988).

En este sentido, si bien la literatura europea, norteamericana o japonesa exhiben antecedentes de estudios ergonómicos en poda, muchos de ellos no son de interés para nuestra situación, ya que la silvicultura de especies de rápido crecimiento se ha orientado hacia intervenciones tempranas, a diferencia de la practicada en el hemisferio norte donde en general se efectúan en forma tardía (Hartsough y Parker, 1996). Además las condiciones climáticas son notablemente diferentes.

En cuanto a la incidencia de la edad del operario, Krautstoftl (1994) señala que las críticas condiciones de trabajo de los peones forestales en Misiones hacen que después de los 40 años de edad presenten síntomas de envejecimiento precoz, no siendo posible encontrar en los obrajes personas de más de 45 años, salvo en el caso de que cumplieran tareas de mayor responsabilidad en cuanto al control y supervisión.

Apud y Valdés (1993) señalan que el rendimiento y la calidad de poda se vieron influenciada por la distancia 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 ya que además provocan una carga estática en las espaldas y los brazos y una mala posición de la nuca (Apud y Valdéz, 1993; OIT, 1998).

Hartsough y Parker (1996) analizaron el rendimiento de trabajadores forestales en Nueva Zelanda que ejecutaban primer y segundo realce de poda en *Pseudotsuga mentziesii* mediante el empleo de tijerones y escalera. Para una primera poda se obtuvo un tiempo promedio por árbol o ciclo de 308,6 (CM) y para la segunda poda 187,5 CM.

En cuanto a la carga fisiológica de este método, los autores determinaron que en ambas podas la frecuencia cardíaca estuvo en el rango de 110-130 pulsos/min, pudiéndose clasificar al mismo como trabajo pesado. En cuanto a la segunda poda determinaron que

exigía una carga fisiológica mayor que la primera. El ritmo cardíaco se aceleraba al tener que elevar los brazos más que en la primera poda y al tener la necesidad de efectuar trabajo muscular adicional con las piernas, pasándola alrededor del árbol, para sujetarse.

En nuestro país 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, contra la recomendación general de no hacerlo por parte de la OIT, 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.

Gonda y Cortéz (1995a) en primera poda de *Pinus ponderosa* en la Patagonia argentina, mediante el empleo de serrucho y motosierra, determinaron que con la primera herramienta el tiempo total fue de 337 CM/árbol, mientras que con la segunda el tiempo empleado fue de 190 CM/árbol. Sin embargo, no mencionan características del operario ni del esfuerzo que le representa. En estos sólo estudios se hace referencia a la necesidad de contar con elementos que resguarden al operador de la motosierra debido a los riesgos que entraña, aunque no hacen mención al efecto del trabajo con mangos prolongadores ni a la edad de los operarios.

De acuerdo a estos antecedentes puede establecerse que la poda forestal es un trabajo pesado y que dependiendo de la herramienta, la posición de trabajo, el tiempo durante el cual se está abocado a ella a lo largo del año, puede traer consecuencias para la salud del trabajador y consecuentemente para la seguridad social, afectando también la calidad del trabajo.

Considerando la reciente aparición en el mercado de tijeras eléctricas, que aunque originalmente concebidas para su empleo en viticultura, localmente se han empleado en cosecha de yerba mate y una empresa de servicios la está empleando en poda forestal, las cuales presentan grandes ventajas operativas y minimizan los esfuerzos de los operarios al efectuar el corte de ramas, se decidió determinar el efecto de la edad del trabajador sobre el rendimiento en el proceso de trabajo del primer realce de poda en un rodal juvenil de *Pinus taeda*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en una plantación de *Pinus taeda* L. origen Marion ubicada en las cercanías de la Ruta Provincial 16 Km 18, Municipio de Puerto Piray, Departamento Montecarlo, Misiones. La plantación, realizada a 3 x 2 m, presentaba un bajo grado de dificultad al avance, siendo la orientación general del terreno sur y la pendiente oscilaba entre el 2 y el 3 %.

Para la selección del personal interviniente se recurrió al listado de personal de la empresa bajo estudio y se lo estratificó en menores de 40 años y mayores de 40 años. De cada estrato se procedió a la elección al azar de dos trabajadores, a los cuales se les asignó, de igual modo, parcelas de trabajo.

Los trabajadores seleccionados entre los de menor edad contaban con 18 y 22 años de edad (edad promedio 20), aquellos pertenecientes al segundo estrato contaban con 41 y 47 años de edad respectivamente (edad promedio 44).

En las parcelas se les dio el instructivo de ejecutar tareas de poda baja durante dos jornadas completas sobre aproximadamente 450 pl/ha y removiendo copa verde hasta un 30 % de la profundidad de la misma. La decisión sobre el ejemplar a podar era tomada por el propio operario de acuerdo con la práctica normal de la empresa.

La poda fue realizada con tijera eléctrica de 3,5 cm de diámetro de apertura de cuchillas de corte.

El registro de tiempo fue ejecutado siguiendo el método Multimomento, adoptando los mismos criterios que fueran empleados por Gerding (1993), convenientemente desarrollados por REFA (1998) y aplicados en otros estudios de poda con tijeras eléctricas en la provincia de Misiones (Fassola 2001).

A los fines de caracterizar el estado forestal se efectuó un inventario del rodal bajo estudio, luego de realizada la poda y se registraron también las condiciones meteorológicas imperantes en el mismo al momento del ensayo. Se registraron datos de temperatura, humedad y presión barométrica, cada 15 minutos mediante una estación meteorológica portátil.

RESULTADOS

Efectuado el estudio de tiempos de trabajadores mayores y menores de 40 años, surgió que los operarios de mayor edad emplearon, en promedio, menor cantidad de tiempo para completar un ciclo de trabajo, 96,3 CM/ciclo si no se considera el tiempo de preparación y 98,7 CM si se lo incluye, contra 100,6 y 103,6 CM respectivamente de los trabajadores de menor edad (Cuadro 1). Aunque al efectuar el análisis de la varianza de los tiempos base, no se encontraron diferencias significativas al 5 % de probabilidades (Steel y Torrie, 1993).

Observando en cada estrato, la distribución porcentual de los distintos tiempos que componen el ciclo, surgió que los operarios más jóvenes dedicaron, aunque levemente, una mayor proporción a los tiempos personales y de descanso que los de mayor edad. Quizás las menores preocupaciones motivadas por el hecho de que no tenían familia a cargo generaba una menor concentración en el trabajo o una menor carga mental y/o psíquica y no prestaran tanta atención al rendimiento, a pesar de ser el pago a destajo (Fassola, 2001).

Cuadro 1. Duración del ciclo de poda, de acuerdo a la edad del operario.

Clase de Edad	tiempo distributivo	tiempo de trabajo			tiempos distributivos			Total (1) CM	Total (2) CM
(años)	preparación	buscar	podar	t. base	objetivo	personal	descanso		
Prom > de 40 años	2,4	10,2	76,9	87,1	5,9	2,3	0,9	96,1	98,7
Prom < de 40 años	2,9	8,6	81,6	90,2	4,2	2,9	3,4	100,6	103,6

Los más jóvenes también utilizaron una menor proporción de tiempo en la búsqueda o selección de los árboles a podar, siendo ello razonable por su mayor plasticidad y agilidad para desplazarse en un terreno con dificultades, por más que estas fueran bajas.

Considerando estos resultados, podría afirmarse que estos trabajadores, independientemente de la edad, no se encontraban realizando esfuerzos por encima de la Línea de Rendimiento Durable (DLG), definida como la zona donde en una jornada de 8 hs de trabajo (turno) la oferta energética iguala la necesidad energética o bien como la intensidad del esfuerzo durante el trabajo que es factible realizar durante las 8 hs sin mayor cansancio físico, con varios descansos breves (Löffler, 1992). Puede atribuirse esto, básicamente, al tipo de herramienta que utilizaban, que no les demandaba la aplicación de mayores esfuerzos y a una alimentación que les permitiría reponer, en primera instancia, las energías consumidas.

Tomando en consideración las observaciones de Krautstoftl (1994), quien señaló que las críticas condiciones de trabajo de los peones forestales en Misiones hacían que después de los 40 años estos presentarían síntomas de envejecimiento precoz y los resultados obtenidos en este ensayo, puede afirmarse que con medios técnicos adecuados, en el presente caso una tijera de poda electrónica, un trabajador forestal de edad mediana podría continuar con su actividad laboral con rendimientos similares a los de un trabajador joven, con lo cual se lograría el objetivo de humanizar este tipo de tareas. Así los resultados del cuadro 2 muestran que al cabo de una jornada laboral, la menor duración del ciclo en los operarios de más edad, se tradujo en 28 árboles más podados, lo que implica una superioridad del 5,42% en la eficiencia del proceso, comparado con los operarios más jóvenes.

Cuadro 2. Rendimiento promedio por jornada en poda baja de trabajadores de diferente edad

n° arb. podados/jorn	> 40 años	< 40 años	general
promedio	496	468	482
máximo	570	490	570
mínimo	420	441	420

Aunque esta afirmación debe ser tomada con ciertos recaudos ya que hay otros factores que podrían haber jugado un rol importante, como la historia laboral anterior de cada trabajador o el estado nutricional durante su niñez.

En cuanto al rodal donde se realizó el ensayo, en el Cuadro 3 se presentan los resultados del inventario.

Cuadro 3. Estado forestal de la plantación de *Pinus taeda* empleada en el estudio de tiempos de poda entre operarios menores y mayores de 40 años

G	árboles	arb.pod.	DAP	H	bcv	dmsm	hdmsm	dmr
m2/ha	n°/ha	n°/ha	cm	M	m	cm	cm	cm
6,33	920	629	9,4	5,5	1,9	14,1	44,5	2,9

Con respecto a los factores meteorológicos registrados, se observaron condiciones de bajas temperaturas al inicio de la experiencia, ascendiendo paulatinamente hacia las 14 hs. Si bien se alcanzaron picos de 30°, las temperaturas permitieron un adecuado desenvolvimiento de las tareas encomendadas. En cuanto a la humedad relativa, inicialmente alta, disminuyó marcadamente al aumentar la temperatura lo que mejoró las condiciones antes mencionadas. (Figura 1)

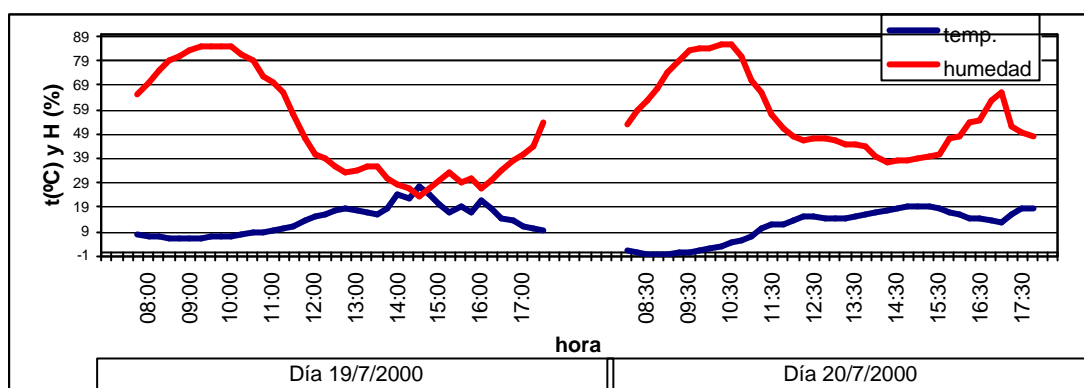


Figura 1. Evolución de la temperatura y humedad dentro del rodal, durante la ejecución del ensayo de toma de tiempos en poda baja de *Pinus taeda* con operarios de distintas edades

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La falta de diferencias significativas entre los tiempos de trabajo en poda baja logrados con tijera eléctrica por operarios de 20 y 44 años de edad promedio en un rodal de *Pinus taeda* en la provincia de Misiones, permiten afirmar que esta herramienta disminuye notablemente la carga física de trabajo.

Ello permite aseverar que con herramientas adecuadas es factible prolongar la vida laboral del trabajador forestal, evitar enfermedades laborales debidas al ejercicio permanente de trabajos pesados, beneficiando de este modo la seguridad social, posibilitando también, al mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo, adoptar como criterio de gerenciamiento la gestión de la calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- APUD, E. y Valdés, S. 1993. "Ergonomía en el Sector Forestal Chileno". En : Unasyuva 44 n°:31-37. FAO. Roma
- 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.
- FASSOLA, H.; Ferrere, P. y Rodríguez A., F.2001. Predicción del diámetro sobre muñones en árboles podados de *Pinus taeda* L. origen Marion en el NE de Corrientes. Bosque23(1): 3-9.
- GERDING, V. 1993. "Análisis de un sistema laboral presentado en el ejemplo de la poda hasta 5 m en *Pinus elliottii*". Yvyrareta 4(4):38-44.
- GONDA, H. y Cortéz, G. 1995a. "Poda Baja de *Pinus ponderosa* en la Patagonia Andina. Utilización de Distintas Herramientas, Proceso de Cicatrización y Modelos Preliminares". IV Jornadas Forestales Patagónicas. 24-27 Octubre. Ed. Asentamiento Universitario San Martín de los Andes. Neuquén. I:324-346.
- HARTSOUGH, B. y Parker, R.. 1996. "Manual Pruning of Douglas-Fir". En : New Zealand Journal of Forestry Science 26(3):449-59.
- KRAUTSTOFL, E.. 1994. *Modo de Trabajo-Modo de Vida. Estrategias de vida de los peones forestales de Misiones*. Sec. De Investigación Fac. de Humanidades y Cs. Sociales. UNAM. Posadas. 68 pp.

- LÖFFLER, H. 1992. *ARBEITSWISSENSCHAFT für Studierende der Forstwissenschaft*. Manuskript zu den Lehrveranstaltungen. Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik. Weihenstephan, 1992. 391pp.
- NEFFA, J.C..1988. *¿Que son las condiciones y medio ambiente de trabajo? Propuesta de una nueva perspectiva*. Ed. Hvmantas. Bs. As. 185pp.
- OIT. 1998. *Seguridad y Salud en el Trabajo Forestal*. Ginebra. 175 pp
- REFA. 1998. *Arbeitsstudien, Arbeitsorganization und Qualitätsmanagement in der Forstwirtschaft*. Verlag Institut für Arbeitsorganization e.V. Stuttgart. 174 pp
- STEEL y Torrie. 1993. *Bioestadística. Principios y procedimientos*. Segunda edición (primera en español). Ed. MacGraw-Hill. 622pp