

EVALUACIÓN DE UN ENSAYO DE PODA EN *PINUS TAEDA* L. EN TACUAREMBO. ETAPA I: CRECIMIENTO E INCREMENTO A LA EDAD DE 11 AÑOS

Pablo Cavagnaro y Andrés Servetti¹

INTRODUCCIÓN

Pinus taeda es una especie forestal originaria del sudeste de los Estados Unidos de América. En nuestro país la superficie total de plantación es 150.865 ha, de las cuales 116.827 ha se encuentran en los departamentos de Rivera y Tacuarembó.

La Ley Forestal N° 15.939, promulgada en 1987, declaró de interés nacional la ampliación y creación de los recursos forestales, así como también el desarrollo de las industrias forestales (aserraderos e industrias de tableros contrachapados), a través de la exoneración de tributos y la disposición de financiamiento al sector.

En nuestro país, la madera de *Pinus taeda* puede tener, entre otros, como destino la leña de uso local, las trozas y chips para exportación, la industria de la pulpa y papel y las industrias de aserrío y debobinado.

La materia prima de alta calidad es obtenida mediante la aplicación de sistemas silvícolas que incluyen la aplicación de *podas*. Esta operación se adelanta a la muerte y caída natural de las ramas, que resultaría perjudicial para la calidad de la madera. El resultado es un aumento en la rentabilidad de los productos y por ende el valor de la madera en pie.

El equilibrio entre calidad y cantidad es crucial para el resultado económico-financiero y su logro se basa en el conocimiento de la respuesta de variables dasométricas y calidad respecto a diferentes alternativas en la ejecución de podas y raleos.

Se carece de información acerca de los efectos de la poda sobre crecimiento y propiedades de la madera en sitios de Tacuarembó. Esta información es de relevancia en el diseño de sistemas silvícolas.

OBJETIVOS

Cuantificar y comparar en términos de variables indicadoras de severidad de peso de poda e intensidad del régimen de poda, seis tratamientos prescriptos originalmente con criterios diversos y un testigo sin poda;

Analizar los efectos de seis prescripciones y un testigo sin poda sobre el crecimiento e incremento de las variables dasométricas;

Evaluar los efectos de seis prescripciones y un testigo sin poda sobre la forma del fuste y el volumen podado conteniendo madera clear.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción y ubicación del sitio

El ensayo de poda fue instalado en el 2000/2001 sobre una plantación de *Pinus taeda* de tres años de edad, con ubicación: 31° 33'08.82"S; 55° 44'50.98"O; 160 m elevación. La densidad inicial fue de 1000 árb/ha y un marco de plantación de 4 m entre filas y 2,5 m entre plantas. La plantación originalmente propiedad de COLONVADE S.A., es actualmente parte del patrimonio de KESRIL S.A. El ensayo se encuentra en el establecimiento *La Tuna*, Ruta 5, Km. 419, Depto. de Tacuarembó, Uruguay.

¹ Estudiantes en Tesis de la Facultad de Agronomía

El sitio experimental se ubica sobre suelos pertenecientes a la Unidad Tacuarembó. Predominan suelos de prioridad forestal, correspondientes al grupo 7.2 de CO.N.E.A.T (URUGUAY. MGAP, 2002).

Presenta como suelos dominantes: Luvisol Ócrico Abrupto Arenoso, Acrisoles Ócrico Abrupto Arenosos y Acrisoles Ócrico Típicos Arenosos (URUGUAY. MGAP, 2002). Estos suelos presentan un elevado porcentaje de arena en su perfil mayor a 70-80% en el horizonte A y mayor a 60-70% en el horizonte B.

El terreno presenta un relieve de colinas leves a abruptas, con nula pedregosidad y rocosidad, con un drenaje moderado. Las pendientes oscilan entre un 3 - 4 %, pudiendo llegar a 7 % en las partes más quebradas del terreno.

Instalación del ensayo

Antes de la instalación del ensayo se raleó para llevar la plantación a una densidad de 500 árboles/ha, densidad que fue la misma para todos los tratamientos de cada bloque. Para seleccionar los árboles a retirar, se tuvieron los criterios según el orden de importancia: *Dap*, estado sanitario, bifurcaciones, rectitud del fuste y espaciamiento entre árboles. La metodología de raleo combinó la selectividad y el espaciamiento.

El procedimiento implementado para la instalación del ensayo comenzó con la aleatorización de las parcelas y los tratamientos dentro de cada una. Posteriormente se delimitaron las parcelas. Se midió *Dap* y se calculó *AB* para cada parcela. Los valores de área basal fueron ordenados de menor a mayor y se formaron 3 bloques (I, II, III) y 21 parcelas.

Las parcelas totales son de 1000 m², 17,8 m de radio y 51 árboles, mientras que las parcelas efectivas abarcan una superficie de 518 m², 12,84 m de radio y 26 árboles. Existe una diferencia de borde de 5 m entre la parcela total y la efectiva.

Descripción del ensayo de poda

El diseño experimental es de Bloques Completos al Azar (*DBCA*), con 3 repeticiones y 7 tratamientos que fueron: 1) poda hasta un diámetro medio del fuste de 8 cm (medido por debajo de la rama verde), con ≥ 40 % de copa remanente; 2) poda de un largo de troza (inicialmente 2.6 m, 2.8 m a partir de 2004), con ≥ 40 % copa remanente; 3) poda hasta una longitud de copa remanente ≥ 2 m; 4) poda ≥ 30 % copa remanente; 5) tratamiento control o testigo sin poda, 6) poda hasta cilindro nudoso constante de 13 cm (medido sobre muñón podado), con ≥ 40 % de copa remanente; 7) poda ≥ 40 % copa remanente.

Variables estudiadas

Variables directas continuas. Son las variables de medición directa a campo: Diámetro a la altura del pecho (*Dap*), Altura total (*Ht*), Altura de poda o primer verticilo verde (*Hpv*).

Variables indirectas continuas. Son las resultantes de la etapa de gabinete: área basal (*AB*), volumen total (*Vt*), volumen podado (*Vp*), incremento medio anual en: *Dap* (*IMA-Dap*), *AB* (*IMA-AB*), *Vt* (*IMA-Vt*), *Ht* (*IMA-Ht*), incremento corriente anual en: *Dap* (*ICA-Dap*), *AB* (*ICA-AB*), *Vt* (*ICA-Vt*), *Ht* (*ICA-Ht*). También se calcularon las variables indicadoras de severidad como: porcentaje de extracción de copa viva (*%CE*), longitud de fuste podado (*LFP*), porcentaje de fuste podado (*%Hf*).

Variables nominales. Se realizó un relevamiento para cada parcela constatando presencia o ausencia de defectos en fuste. Bifurcaciones (*BIF*), Corte operativo sanitario o correctivo (*CO*), Sin dominancia apical (*SD*), una Torcedura en fuste (*T1*), dos Torceduras en fuste (*T2*), tres Torceduras en el fuste (*T3*) y Yema epicórmica (*YE*).

Cuadro 1. Descripción y mes de aplicación de los tratamientos de poda, período 2000-2008.

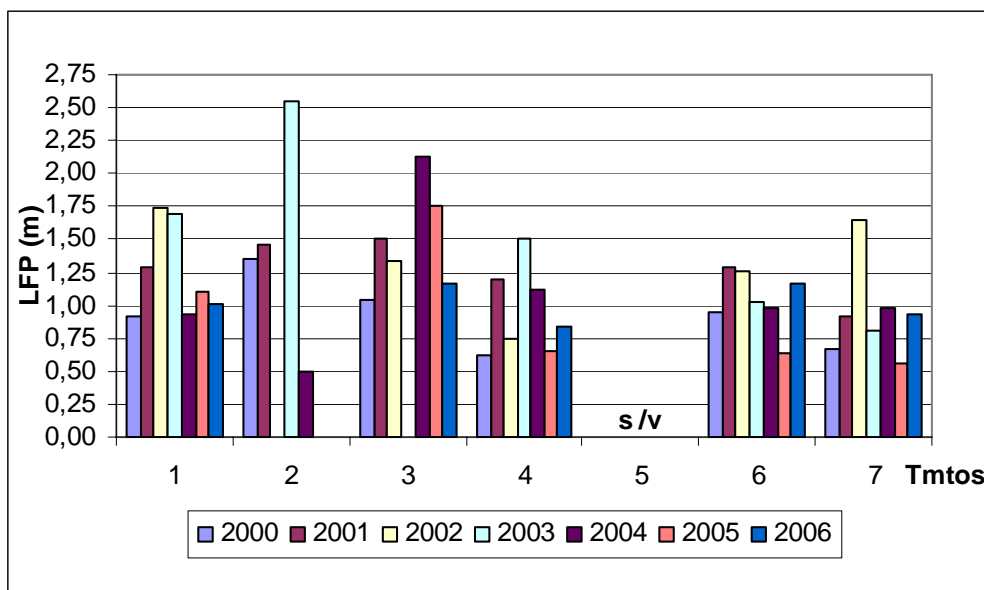
Tto.	2000	mes	2001	mes
1	50 % CR	Set	8 cm DRV	Set
2	60 % CR	Set	2,60 m fuste podado	Set
3	50 % CR	Set	2 m CR	Set
4	40 % CR	Set	30% CR	Set
5	100 % CR	s/p	Control	s/p
6	50 % CR	Set	8 cm DRV	Set
7	40 % CR	Set	8 cm DRV	Set
Tto.	2002	mes	2003	mes
1	8 cm DRV	Oct	8 cm DRV	Nov
2	s/p	s/p	5,20 m fuste podado	May
3	2 m CR	Oct	s/p	s/p
4	30% CR	Oct	30% CR	Nov
5	Control	s/p	Control	s/p
6	8 cm DRV	Jun	8 cm DRV	Jun
7	40% CR	Oct	40% CR	Nov
Tto.	2004	mes	2005	mes
1	8 cm DRV	Oct	8 cm DRV	Jul
2	5,75 m fuste podado	Abr	s/p	s/p
3	2 m CR	Mar	2 m CR	Jul
4	30% CR	Oct	30% CR	Jul
5	Control	s/p	Control	s/p
6	8 cm DRV	Abr	13 cm DRV($\geq 40\%CR$)	Feb,Set
7	40% CR	Oct	40% CR	Jul
Tto.	2006	mes	2007-2008	mes
1	8 cm DRV	Jul	s/p	s/p
2	s/p	s/p	s/p	s/p
3	2 m CR	Jul	s/p	s/p
4	30% CR	Jul	s/p	s/p
5	Control	s/p	Control	s/p
6	13 cm ($\geq 40\%CR$)	Mar,Set	s/p	s/p
7	40% CR	Jul	s/p	s/p

* CR: Copa remanente; DRV: Diámetro debajo de la rama verde; s/p: sin poda.

VARIABLES INDICADORAS DE SEVERIDAD DE PODA

El tratamiento 3 fue el más intenso en Longitud de fuste podado (LFP) con alta severidad en el 2001, 2004, 2005 y 2006. El tratamiento 1 fue el segundo más intenso y presentó para el 2002 una alta severidad. Le siguió el tratamiento 4 de intensidad intermedia-alta, los tratamientos intermedios 6 -7 que no tuvieron diferencias significativas y por último el tratamiento 2, con altas severidades en el 2000 y 2003.

Gráfico 1. Longitud de Fuste podado (LFP) entre tratamientos, durante el periodo 2000-2006



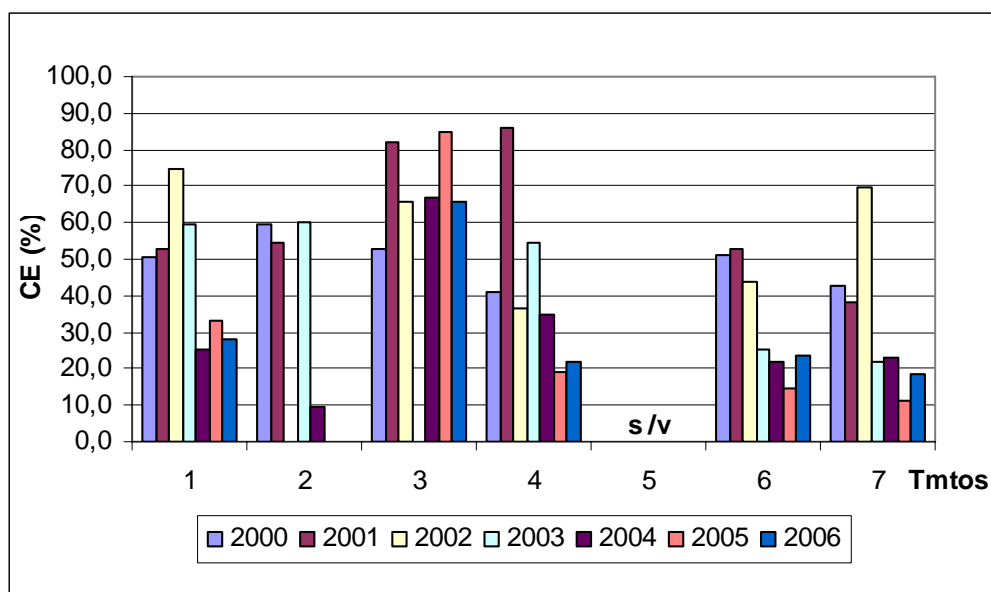
*s/v:
sin valor

Cuadro 2. Régimen de poda según intensidad de LFP, durante el período 2000-2008

Intensidad 2000-2008		
	T	\sum LFP
a	3	9,83
b	1	8,67
c	4	7,70
d	6	7,27
d	7	6,52
e	2	5,96
-	5	s/v

* s/v: sin valor

Gráfico 2. Porcentaje de Copa Extraída (%CE) entre tratamientos, periodo 2000-2008



* s/v: sin valor

Cuadro 3. Régimen de poda según intensidad de %CE, durante el período 2000-2008

Intensidad 2000-2008		
	T	\sum %CE
a	3	418,8
b	1	324,6
c	4	294,3
d	6	232,8
d	7	224,6
e	2	184,9
-	5	s/v

* s/v: sin valor

El tratamiento 3 fue el más intenso en %CE y los mayores valores de severidad fueron para el 2004, 2005 y 2006. La alta extracción del año 2004 fue debido a que en el 2003 no fue podado. Le siguió en intensidad el tratamiento 1 con mayor severidad en el 2002 y con tendencias decrecientes hacia el final del periodo. El tratamiento 4 fue más severo para el año 2001. Los tratamientos 6 y 7 no presentaron diferencias significativas y no tuvieron años de alta severidad. El tratamiento 2 fue más severo para los años 2000 y 2003. El tratamiento 5 (control) no presentó valor para %CE.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables dasométricas

Gráfico 3. *Dap* (cm/árbol/año) según los diferentes tratamientos de poda, durante el período 2000-2008

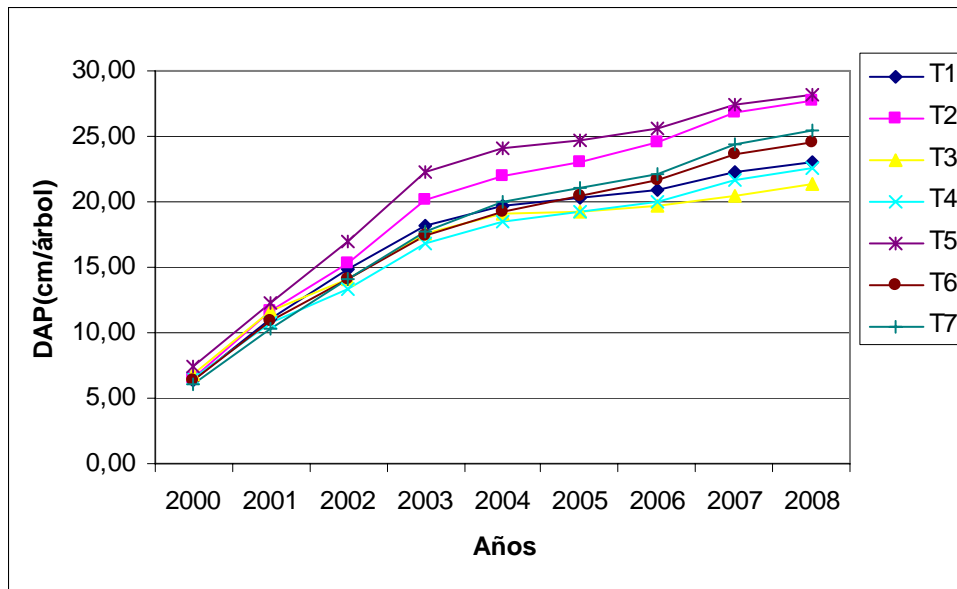


Gráfico 4. *Ht* (m/árbol) según los diferentes tratamientos de poda, durante el período 2000-2008

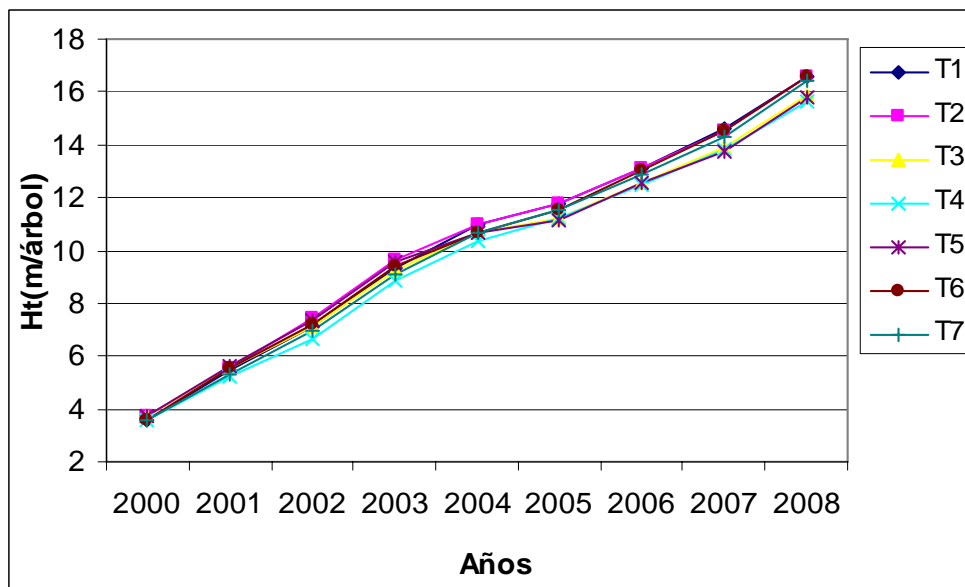


Gráfico 5. V_t ($m^3/\text{árbol}$) según los diferentes tratamientos de poda, período 2000-2008

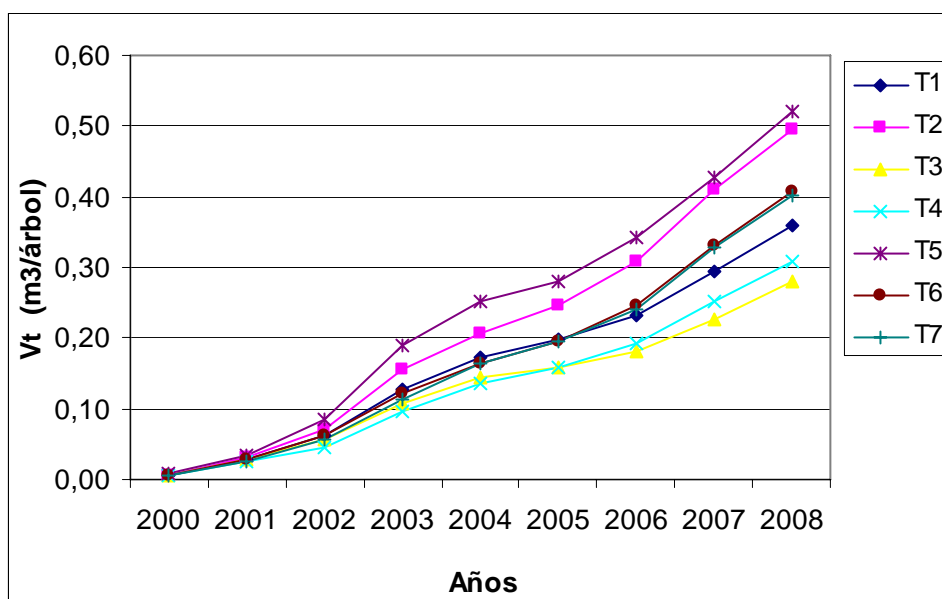
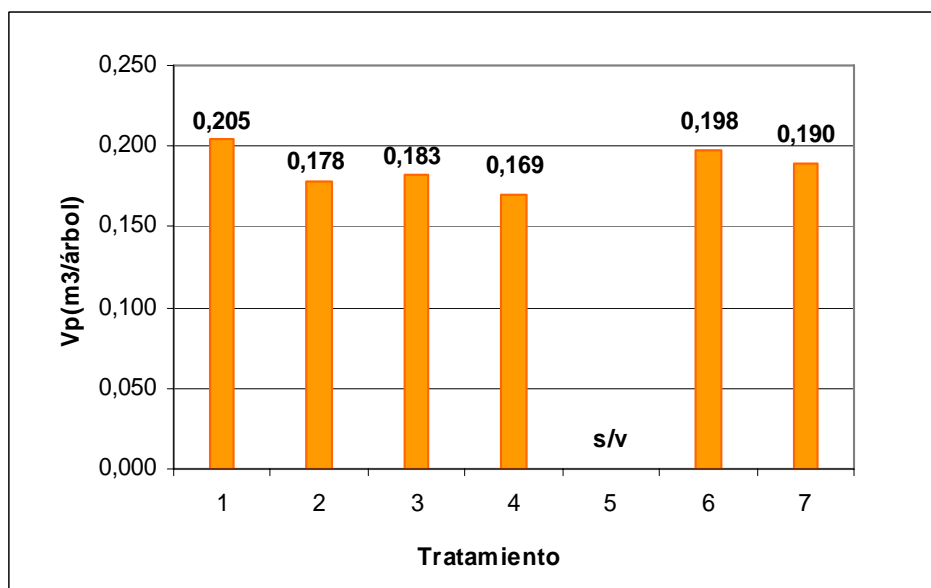


Gráfico 6. V_p ($m^3/\text{árbol}$) según los diferentes tratamientos de poda, período 2007-2008



Para las variables Dap , AB y V_t , el modelo de respuesta fue explicado principalmente por el efecto *tratamiento* y no por el efecto *bloque*. El tratamiento sin poda o control (5) tuvo los valores máximos para todos los años. Le siguió el tratamiento 2 con medias mayores en relación a los demás tratamientos podados, ya que presentó una menor intensidad de poda. Los tratamientos 6 y 7 presentaron valores intermedios, con un comportamiento similar y no tuvieron diferencias significativas excepto para el año 2000 y 2001. El tratamiento 1 se despegó del 6 y 7 a partir del 2007, presentando una media menor. Los tratamientos 3 y 4 fueron los que tuvieron menores medias y presentaron un cruce de orden luego del año 2004, quedando el tratamiento 3 con los valores más bajos.

Según *Ht* la relación es poco clara con los tratamientos de poda, ya que el modelo de respuesta no fue explicado solamente por el efecto tratamiento (exceptuando 2001 y 2004), sino también por el efecto bloque. Se obtuvieron bajos coeficientes de determinación (R^2 y R^2_{aj}) para todos los años de medición, representando que la variable *Ht* (dependiente) es poco explicada por la variación de la severidad de poda (variable independiente). La prueba de comparación de medias entre tratamientos (Tukey) mostró en el 2008 dos clases estadísticas; a y b. La clase de menor *Ht* (a), esta constituida por el tratamiento control (5) y los tratamientos de alta severidad (3 y 4), mientras que la clase de mayor *Ht* (b), esta constituida por los tratamientos 6, 7, 2 y 1.

Para *Vp* el modelo de respuesta fue explicado por el efecto *tratamiento* y no por el efecto *bloque*, presentando altos coeficientes de determinación (R^2 ; R^2_{aj}) entre las variables altura de poda y producción de madera podada que superaron el 70 %. Los tratamientos que presentan mayores valores medios para la producción de madera podada fueron: 1, 6 y 7, que no presentaron diferencias significativas entre ellos, seguidos del 3, 2 y 4. Por último el tratamiento 5 que no tuvo poda.

Defectos en Fuste

Cuadro 4. Porcentaje de defectos relevados según tratamiento de poda aplicado para el año 2008

Tto.	BIF	CO	SD	T1	T2	T3	YE
1	8,50	4,58	1,96	9,46	16,99	1,96	1,96
2	7,19	10,46	1,96	9,80	9,15	1,31	1,96
3	5,88	10,46	3,27	9,15	15,03	9,15	13,73
4	5,23	11,11	1,96	8,50	16,99	5,23	0,65
5	5,23	12,07	1,31	11,11	2,61	1,96	0,00
6	2,61	7,84	0,65	20,26	8,50	3,27	0,00
7	1,96	9,15	0,65	22,88	7,19	1,96	0,65

Los tipos de defectos más frecuentes que se encontraron fueron: número de torceduras en fuste; T1y T2. Para los tratamientos 6 y 7 fue más relevante el defecto T1, mientras que para los tratamientos 3, 4 y 1 más importante el defecto T2. Otro defecto a considerar fue la presencia de yemas epicórmicas que fue mayor para el tratamiento 3.

Cuadro 5. Meses del año en los que fue realizada la poda, periodo 2000-2006

Tto.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	Set	Set	Oct	Nov	Oct	Jul	Ago
2	Set	Set	s/d	May	Abr	s/d	s/d
3	Set	Set	Oct	s/d	Mar	Jul	Jul
4	Set	Set	Oct	Nov	Oct	Jul	Ago
5	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
6	Set	Set	Jun	Jun	Abr	Feb	Set
7	Set	Set	Oct	Nov	Oct	Jul	s/d

La época de poda tuvo influencia en el estado sanitario de la plantación, ya que podas en otoño y pleno invierno tienen un efecto de mayor riesgo que al inicio de la primavera. Las heridas causadas por la poda en el fuste son cicatrizadas más rápidamente al inicio de la primavera cuando hay mayor actividad de los tejidos meristemáticos. Mientras que las heridas de podas provocadas en otoño principios de invierno quedaran

abiertas por más tiempo, convirtiéndose en posibles vías de ingreso de patógenos. Los tratamientos que tuvieron podas en el otoño como el 2, 3 y 6 presentaron mayor número de árboles muertos.

CONCLUSIONES

Las variables de severidad de poda: LFP y %CE, tuvieron el mismo orden de intensidad, que decrecientemente fue: tratamiento 3, 1, 4, 6-7, 2 y 5.

Para *Hpv*, el orden de intensidad tuvo el mismo orden: tratamiento 3, 1, 4, 6-7, 2 y 5.

Las variables dasométricas *Dap*, *AB* y *Vt*; tuvieron consistencia con la severidad de poda, valores mas intensos generaron menor acumulación (excepción tratamiento 4: calidad del sitio, aleatoriedad)

Para *Ht*, la relación con la severidad de poda fue poco clara (efecto bloque; calidad del sitio y topografía). Severidades extremas influyeron negativamente en *Ht* (tratamiento 3).

Influencia de variables climáticas (PP, ETP, %HR y T) en los crecimientos; notorios en las tasas corrientes (ICA). Años críticos de precipitación 2004, 2006, 2008.

El *Vp* (conteniendo *clear*) presentó relación con las severidades de poda (consistentes R^2 y R^2_{aj}). Valores altos: tratamientos 1, 6 y 7; valores bajos: 3, 2 y 4

Los defectos torceduras (T1 y T2), yemas epicórmicas (YE) y número de muertos, fue mayor para el tratamiento 3. La época de poda tuvo influencia en el estado sanitario de la plantación (otoño, inicio invierno)

BIBLIOGRAFÍA

1. BANKS, P.F.; PREVÔST, M. J. 1977. Sawlog pruning regimes for *Pinus patula*, *P. elliottii* and *P. taeda* in Rhodesia. South African Forestry Journal. no. 99: 44-48.
2. BAKER, B. J.; LANGDON, G. 1990. Loblolly Pine. In: Silvics of North America. Washington, D.C., U.S. Department of Agriculture. Forest Service. pp. 1-22 (Agriculture Handbook no. 654).
3. BARBAT, J. P.; MARTINEZ, C. F. 1981. Estudio sistemático de especies del género *Pinus*, existentes en Estación experimental Bañado de Medina, Parque de Ose, Parque vacaciones de UTE, Parques de Montevideo, su dispersión natural y comportamiento. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 147 p.
4. BUSSONI, A.; CABRIS, J. 2006. Regímenes silvícolas y su retorno financiero para *Pinus taeda*, en las zonas del Litoral oeste y noreste de Uruguay. Agrociencia. 10(2): 125 – 135.
5. CABRIS DE LEÓN, J. Evaluación de un ensayo de orígenes en *Pinus taeda* L. 2004. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 140 p.
6. CASTELLANOS, P. H.; LÓPEZ, M. F. 1989. Estructura de costos de producción de trozas de Pino (con y sin poda) para aserradero hasta su puesta en fábrica en Uruguay. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 144 p.
7. COSTAS, R.; MAC DONAGH, P.; WEBER, E.; IRSCHICK, P.; PALAVECINO, J. 2002. Efectos de la densidad de plantación y la altura de poda sobre la producción de *Pinus taeda* L. a los 5 años de edad. (en línea). Revista Floresta. 33 (1): 79-87. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en

<http://www.calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/viewFile/2280/1905>

8. _____; KORTH, S.; MAC DONAGH, P.; FIGUEREDO, S.; WEBER, E.; RSCHICK, P.; HECK, J. 2005. Influencias de la densidad y poda sobre la producción de *Pinus taeda* L. a los 7 años de edad. (en línea). *Revista Ciencia Florestal*. 15 (3): 275-284. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en <http://www.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v15n3/A7V15N3.pdf>
9. EVANS J., 1992. *Plantation forestry in the tropics*. 2.ª ed. Oxford, Oxford University Press. 403 p.
10. FASSOLA, H. E.; FERRERE, P.; RODRÍGUEZ, F. A.; ALLEGANZA, D.; HERNÁNDEZ, A.; DURAN, M.; REBORATTI, H. 1999. Crecimiento de los árboles dominantes en fase juvenil de *Pinus taeda* L. en el NE de Corrientes sometidos a distintos tratamientos silvícolas. (en línea). Montecarlo, INTA. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/montecarlo/info/documentos/forestales/crecimiento2.htm> 43
11. _____; FAHLER, J.; FERRERE, P.; ALEGANZA, D.; BERNIO, J. 2002a. Determinación del cilindro con defectos en rollizos de *Pinus taeda* L. y su relación con el rendimiento de madera libre de nudos. (en línea). *RIA*. 31 (1): 121-138. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en http://www.inta.gov.ar/ediciones/ria/31_1/008.pdf
12. _____; MOSCOVICH, F. A.; FERRERE, P.; RODRÍGUEZ, F. A. 2002b. Evolución de las principales variables de árboles de *Pinus taeda* L. sometidos a diferentes tratamientos silvícolas en el nordeste de la provincia de Corrientes, Argentina. (en línea). *Revista Ciência Florestal*. 12 (2): 51- 60. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en <http://www.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v12n2/A6V12N2.pdf>
13. HAWLEY, R. C.; SMITH, D. M., 1972. *Silvicultura práctica*. 6ª. ed. Barcelona, Omega. 544 p.
14. KOLLN, R. 2000. Criterios de poda y raleo en *Eucalyptus grandis* en Shell C.A.P.S.A. (en línea). Entre Ríos, s.e. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en <http://www.sagpya.mec.gov.ar/new/0-0/forestacion/biblos/2000.htm>
15. KRALL, J.P. 1970. Adaptabilidad de coníferas de Norteamérica plantadas en el Uruguay y su susceptibilidad a insectos y enfermedades. Informe Final del Proyecto realizado bajo Convenio entre la Facultad de Agronomía y el Departamento de Agricultura de los EEUU de América. Bol. Dep. For., Montevideo. pp. 13 -164.
16. _____. 1979. Informe sobre introducción de pinos. In: *Jornadas Forestales (2as., 1979, Bañados de Medina)*. Informe técnico. Bañados de Medina, Facultad de Agronomía. pp. 50-54. (aplicar mismos criterio en ítem 20, 25, 31)
17. KURTZ, V.; FERRUCHI, R. 2000. La poda como parte de la estrategia para la obtención de madera de calidad. In: *Jornadas Forestales de Entre Ríos (15as., 2000, Concordia, Entre Ríos)*. Informe técnico. Lugar de publicación, casa editora. pp. B2-1:B2-23.
18. LÜCKHOFF, H. A. 1967. Pruning of *Eucalyptus grandis*. *Forestry in South Africa*. 8: 75–83.
19. MENESES, M.; GUZMÁN, S. 2000. Análisis de la eficiencia de la silvicultura destinada a la obtención de madera libre de nudos en plantaciones de pino radiata en Chile. *Bosque*. . 21(2): 85-93.
20. MENTHOL, R. 2001. Ensayo de intensidad de poda en *Pinus taeda* y *P. elliotii*. En: *Seminario de Actualización en Tecnología Forestal para Areniscas de Tacuarembó y Rivera*. Bennadji, Z., ed. Montevideo: INIA. p. 119-121. Serie Técnica 123.

21. OLIVARES, P. B.; MENESES, V. 1985. Diseño de un simulador de poda. *Pinus radiata*; investigación en Chile. Valdivia, Chile, Facultad de Ciencias Forestales. t. 2, pp. 76-85.
22. PARK, J. C. 1980. A grade index for pruned butt logs. *NJFS*. 10(2):419-458.
23. _____. 1982. Occlusion and the defect core in pruned radiata pine. *FRI Bulletin*. 2: 1-15.
24. PELUFO, M.; VAZQUEZ, M. 2007. Ensayo de poda y raleos de *Eucaliptus grandis* en Rivera. Evaluación del crecimiento e incremento a la edad de 6 años. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 65 p.
25. POSSE, J. P. 2007. Ensayo de poda en *Pinus taeda* en La Tuna 2007. In: INIA, Serie de actividades de difusión N° 508. Jornada de silvicultura para madera sólida en Eucaliptos y Pinos. INIA Tacuarembó, Estación experimental del Norte. pp 8-11.
26. RODRIGUEZ FERNANDEZ, C.A. 2007. Estudio de un de un ensayo de poda en *Pinus taeda* L. en Rivera. Etapa 1. Crecimiento e incremento a la edad de 6 años. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 45 p.
27. SAYAGUÉS LASO, L. 1995. Bibliografía forestal del Uruguay 1908-1982. Facultad de Agronomía. Notas Técnicas no.33. 80 p.
28. SEITZ, R. 1995. Manual da poda de espécies arbóreas florestais. Curitiba, Brasil, FUPEF. 88 p.
29. SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN TÉCNICA (15. dic, 2004, Tacuarembó). 2004. Mejoramiento genético de la calidad de la madera y tendencias de mercado para *Pinus taeda*. Montevideo, INIA. 51 p.
30. SHEPHERD, K. R. 1986. *Plantation silviculture*. Dordrecht, Nijhoff. 322 p
31. STÖHR, G.W.D.; EMERENCIANO, D. B.; FABER, J. 1987. Green pruning of *Pinus taeda* and its influence on growth in Paraná-Brasil. in Stella, R. (ed.), Simposio sobre Silvicultura y Mejoramiento Genético de Especies Forestales. Actas del Simposio. Tomo IV. CIEF. Buenos Aires, Argentina, 6-10 de abril de 1987. pp. 97-204.
32. TUSET, R.; DURAN, F. 2008. Manual de maderas comerciales, equipos y procesos de utilización. 2a. ed. Buenos Aires, Hemisferio Sur. v.2, 503 p.
33. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN GENERAL FORESTAL. 2001. Proyecto regional de alternativas para la inversión forestal. Fase II (PRAIF II). (en línea). Montevideo. Consultado 15 dic. 2008. Disponible en <http://www.oas.org/osde/publications/Unit/oea20s/ch08.htm>
34. _____. _____. _____. 2008. Boletín estadístico; diciembre. (en línea). Consultado 15 dic. 2008. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/Forestal/DGF.htm44>
35. VAN HOFF, E. 2001. Estado actual del manejo forestal en Uruguay. In: Proyecto FAO. Información y análisis para el manejo forestal sostenible; integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina (GCP/RLA/133/EC). Santiago de Chile, FAO. pp. 25-27.
36. ZOBEL, B.J.; THORBJORNSEN, E.; HENSON, F. 1960. Geographic, site and individual tree variation in wood properties of Loblolly pine. *Silvae Genetica*. 9 (6):149-158