

**LA OCURRENCIA DE MASIVAS REGENERACIONES  
SEMINALES DE *Pinus taeda* EN LA REGIÓN DE  
“PIEDRAS PIEDRAS COLORADAS”, URUGUAY**

*The massive occurrence of seminal volunteer regeneration's of Pinus taeda plantations in the region of “Piedras Coloradas”, Republic of Uruguay”*

**Domingo Cozzo<sup>1</sup>**

**Rinaldo Tuset<sup>2</sup>**

Recibido en julio de 1996

**RESUMEN**

Desde más de quince años se registran en numerosas forestaciones de *Pinus taeda* y *P. elliottii* intensas y reiteradas autorregeneraciones seminales voluntarias en sus propios espacios, a lo largo de una muy extendida región de más de 1.000 km, desde el sud del Brasil hasta el norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina, en particular a lo largo del Río Uruguay. Por semejanzas ecológicas se suponía que también debía registrarse en el territorio de la República del Uruguay, cuestión que los autores ahora lo verificaron en plantaciones de *P. taeda* del área “Piedras Coloradas”, Departamento Paysandú, donde están cultivadas unas 6.000 ha, que a edades del inicio de semillaciones, años 1982-83, comenzaron a exhibir muy densas regeneraciones emergentes con las primeras aperturas de raleos. Los autores describen los tratamientos silviculturales para detener los ataques del himenóptero *Sirex noctilio*, y los registros y censos de las muy abundantes repoblaciones en diversos estadios de competencia. Se dan otras informaciones y reflexiones que demuestran una coincidente relación cronológica y bio-ecológica en la ocurrencia regional de este proceso de naturalización, de notable valor forestal, que para Cozzo significa una plena “asilvestración” de estas especies de pinos.

**Palabras clave:** autorregeneración seminal, asilvestración, *Sirex noctilio*.

**ABSTRACT**

Since 15 years ago there are many informations about of very dense seminal self-regenerations from *Pinus taeda* and *P. elliottii* on a large region of South American continent, with category of forestry values, where such species are exotics. That occurrences begins in the south of Brazil until the north of Buenos Aires Province, in Argentine, more of 1.000 km of extension, specially in areas between the rivers Paraná-Uruguay. Now the authors provide the silvicultural and census informations of rich seminal regenerations from *P. taeda* in area of “Piedras Coloradas”, Republic of Uruguay, no registered before in this country, begins after the first thinning since 1982-83, with some stands suffering damages from the hymenopterous *Sirex noctilio*. With this report we add new territories to that remarkable biological and forestry processes of naturalization, that after Cozzo means true systems of “asilvestración” (becoming wild), with proper sucesional cycles in the same space reforested.

**Key words:** seminal self-regenerations, becoming wild, *Sirex noctilio*.

<sup>1</sup> Profesor Emérito, Universidad de Buenos Aires. Billinghurst 1643, 1425 Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Ing. Agrónomo. Coordinador Revista “Ciclo Forestal”, Montevideo, Uruguay.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 15 años, ciertas especies de *Pinus*, en particular *P. taeda* y *P. elliottii*, exóticas cultivadas en América del Sur, comenzaron a sorprendernos con inusitados procesos de regeneraciones seminales voluntarias, primero en borduras de plantaciones muy densas; luego en el interior de vuelos raleados y provistos de abundante iluminación (regeneraciones anticipadas, bajo cubierta) o siguiendo a cortas finales, todo ello desde el inicio de fértiles semillaciones, edades de 12-14 años. También las hay por efectos no estrictamente biológicos: incendios o inundaciones prolongadas. Estas reiteradas demostraciones hizo promover programas de estudios, efectuar censos y publicaciones (Cozzo, 1988 a 1995); Bötges, 1993; Torres et al., 1993). Al repoblarse asimismo en sucesión de ciclos regeneracionales, hijos, nietos y hasta bisnietos, estas perpetuaciones biológicas fueron consideradas propias de sistemas forestales asilvestrados. (Cozzo et al., 1988).

En la Argentina es ya común registrar pinares de las especies citadas exhibiendo ricas repoblaciones voluntarias, desde el territorio de Misiones hasta el norte de Buenos Aires, con particular distribución a lo largo del Río Uruguay; su ocurrencia ha sido también informada al sud del Brasil (*Pinus elliottii*, Brassiolo y Seitz, 1988).

Por las afinidades ecológicas de toda esta región se presumía que también debían darse en territorio del Uruguay, hipótesis confirmada cuando un artículo de Cozzo publicado en la revista "Ciclo Forestal" de Montevideo fue ilustrado por su coordinador editorial, Ing. Tuset, con propias fotografías exhibiendo juveniles repoblaciones de *P. taeda* en la región de Piedras Coloradas, no muy lejos de la ciudad de Paysandú.

Como resultado, ambos autores resolvimos convocarnos un día del mes de junio de 1995 en la misma área de Piedras Coloradas y proceder a recoger informaciones silviculturales y censos de existencias. En esta tarea colaboraron docentes de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (Montevideo, Uruguay), Ings. Rafael Escudero, Alma Preciozzi y Sttella Bonifacino; también participó el Ing. Adolfo Márquez Giordano, asesor forestal de la empresa forestadora.

A todos ellos les damos las gracias que extendemos, por su hospitalidad, a la Caja de Jubilaciones y Pensiones Bancarias del Uruguay, dueña de las plantaciones.

Por su parte, Cozzo desea retribuir la generosa contribución del Ing. Pablo Diez Almirante, de la Argentina, pues sin su asistencia personal no hubiese podido desenvolverse en el área de trabajo de campo.

## 2. DE LA REGIÓN Y LAS PLANTACIONES

Piedras Coloradas es una pequeña localidad del Departamento Paysandú, de cuya capital, del mismo nombre, dista 48 km siguiendo la Ruta N° 90; ésta se halla

ubicada en la margen oriental del Río Uruguay, poco más al sud de la ciudad argentino-entrerriana de Colón, casi enfrente, donde también se registran abundantes regeneraciones de *Pinus elliotii* - *P.taeda* (Establecimiento Poli-Lemme). En las inmediaciones de Piedras Coloradas se encuentra el “Centro Forestal” de la Caja de Jubilaciones y Pensiones Bancarias, una entidad privada declarada de interés nacional por el gobierno del Uruguay, que invierte parte de sus reservas en plantaciones forestales, negocio el más rentable de entre otros emprendimientos realizados con semejantes propósitos de capitalización.

La comarca ofrece características ecológicas parecidas a las observadas en la Argentina, misma latitud: paisajes de pastizales con terrenos planos o de suaves ondulaciones que en el área de estas forestaciones alcanzan altitud de hasta 60 m.s.n. mar. Clima templado, de lluvias en promedio 1.170 mm/año, cuasi sub-monzónicas, pues de octubre a abril ocurre el 70%, veranos algunas veces secos e inviernos moderadamente húmedos; la temperatura media es de 17,8°C, con alternativas de muy fuertes heladas, -6° y -7°. Los suelos no son pedregosos, como pareciera presumir el nombre de la localidad; son praderas arenosas, rosadas o grisáceas, de textura liviana hasta 1,20 m, con buena percolación, pobres en materia orgánica. Hay también áreas bajas lagunosas.

El “Centro Forestal de Piedras Coloradas” comenzó a realizar plantaciones en 1966, ahora cubriendo una superficie de 6.000 ha, en su mayoría de *Pinus taeda*, intercaladas o mezcladas con *P. elliotii*; también hay de álamos (*Populus euramericana*) ubicadas en terrenos bajos, y en otros altos eucaliptares (*Eucalyptus aff. saligna-grandis*), de excelentes desarrollos y crecimientos. Por lo común están diagramadas a espaciamiento de 2,50 m x 2,50 m (1.600 plantas/ha) y para su tratamiento silvicultural se suele aplicar raleos selectivos, los primeros a edad de 10-12 años.

### 3. DE LAS REPOBLACIONES SEMINALES

La producción de regeneraciones voluntarias bajo cubierta se comenzó a verificar desde muy temprano, entre 1982-83, tanto en lotes sin manejo como en las raleadas, aquí más densas y emergentes, sobre todo cuando se llegaba a densidad residual de 700 árboles/ha. Como la especie de más cultivo es *P. taeda*, sus ejemplares empezaron a sufrir de la llamada “avispa barrenadora de los pinos” (*Sirex noctilio*), un himenóptero que por esa época comenzó a afectar esta especie, y cuya entrada en el continente de América del Sud parece haberse iniciado justamente en la región de Paysandú. Tuset, en aquellos tiempos a cargo del Centro Forestal, procedió en 1985-86, a la corta en tala rasa de los lotes cuyos árboles estaban en más del 50% afectados, y en cambio hizo ralear los menos dañados. Así quedaron libres las repoblaciones hasta entonces sumergidas, de 3-5 años y 1,0-1,50 m de altura, que a su vez hizo ralear. Otros rodales sanos fueron desde joven administrados en sucesión de raleos y, si bien aún retienen breve dosel, exhiben en su interior muy ricas regeneraciones. De ambas situaciones ofrecemos resultados de nuestros estudios.

### 3.1. Regeneraciones bajo cubierta precozmente liberadas de todo el vuelo progenitor

Es uno de los lotes de *P.taeda* que sufrió más graves efectos de la plaga *Sirex noctilio*, lo cual obligó a la corta total, drástica y prematura, de los árboles progenitores, con lo cual quedaron abruptamente liberados los individuos ya nacidos bajo esa cubierta, cuando transcurriendo el estadio juvenil de monte bravo. Siendo muy abundantes y de calidades distintas, y ante la costosa y difícil tarea de su selección individual, Tuset lo resolvió mediante una inmediata y drástica reducción; primero desmontó franjas de 3-2,50 m de ancho en el repoblado, utilizando una máquina cortadora, unida a tractor, de cuchillas rotativas horizontales (“chirqueras”, en el Uruguay, “macheadoras”, en la Argentina), dejando otras intactas de un metro en las que hizo seleccionar los mejores ejemplares, hasta 1.200-1.500/ha, eliminando el resto con sierras a mochila.

De la forestación original, desaparecida cuando tenía 15-16 años, se pasó a otra comunidad, integrada por el repoblado preexistente que, con los raleos primero mecanizados y luego manuales, adquirió fisonomía silvicultural semejante a una directa plantación con espaciamiento de 3 m entre filas e irregular disposición a lo largo de éstas. En tiempo del presente estudio, 1995, y cuando el repoblado es de 14-13 años, sus árboles incursionaban el estadio de latizal al bajo fustar.

De los censos que efectuamos en junio de ese año, éstos son los resultados: densidad actual 1.463 árboles/ha, diámetro promedio 19,22 cm, área basimétrica 42,4 m<sup>2</sup>/ha, altura total media 11,5 m, y volumen total con corteza (coeficiente mórfico, arbitrario, 0,50) 244 m<sup>3</sup>/ha. El intervalo estadístico entre diámetros es de 28,5 cm, máximo, a 8,6 cm, mínimo; las mayores alturas son de 13-15 m (corresponden a los árboles más gruesos), las inferiores 8-10 m (de los más finos y dominados).

Las frecuencias por intervalos de clases de diámetros resultan así: inferiores a 10 cm, 23 ejemplares/ha; de 10 a 15 cm, 200 (13,6%); de 15 a 20 cm, 860 (58,8%), arriba de 20 cm, 380 (26,0%). Como se puede observar, la composición estructural es perfectamente natural, pues más de la mitad es de árboles de 15 a 20 cm, y poco más de un cuarto corresponde a los más gruesos y altos ejemplares.

De procederse ya mismo a un nuevo raleo selectivo, y aplicando el método del área basimétrica normal residual, ésta deberá reducirse a 22-23 m<sup>2</sup>/ha, lo que significa aprear todos los individuos inferiores a 18 cm de diámetro, permaneciendo los 500 mejores (el 34% de la población anterior) con volumen de 152 m<sup>3</sup>/ha (el 62,3% del registrado en el pre-raleo).

Es interesante mencionar que esta regeneración, iniciada bajo cubierta y liberada abruptamente de su vuelo progenitor, ya está semillando y produciendo su propio ciclo de repoblación seminal, o sea hijos propios (y nietos de la primitiva plantación) si bien de manera dispersa debido al recién inicio de las semillaciones fértiles y el todavía excesivo sombreado de su cubierta boscosa.

### 3.2. Vieja plantación con densa repoblación en su interior

Se trata de uno de los muchos lotes que en este establecimiento poseen exuberantes regeneraciones bajo una breve cubierta del vuelo original, con buen acceso de luz. Constituyen verdaderas maravillas forestales, de tal magnitud que pareciera hallarnos en la misma región de donde son oriundos estos pinos, en el sudeste de los Estados Unidos.

El pinar, puro *Pinus taeda*, retiene todavía una carga de aproximadamente 200 grandes árboles/ha, de 26 años, 30-40 cm de diámetro y alturas de 25-30 m; el suelo es suelto, profundo, sitio de calidad II según el incremento en altura de los árboles dominantes, 1,0-1,30 m/año (Cozzo, 1995a, t.I., pág. 155). En este ámbito se cobija una repoblación en aparente dinámica de monte bravo a vardascal; según nuestros registros el grado de ocupación territorial de este repoblado sub-boscoso es del 97,5%, es decir no hay prácticamente espacios vacíos de renovales.

En los censos de existencia se aplicó un parcelamiento lineal en fajas de 10 m de largo por 2 m de ancho, conteniendo compartimientos de 1 m<sup>2</sup>, lo cual permite dibujar en el terreno 20 m<sup>2</sup> contiguos, modelo diagramado para especiales estudios regeneracionales (Cfr. descripción, Cozzo, 1990, pág. 37). Las edades del repoblado fueron determinadas marcando los anillos de cortes basales leñosos en ejemplares promedio del conteo sistemático.

De tres censos levantados en el interior de este rodal surge una repoblación promedio de 110.000 individuos por hectárea (11/m<sup>2</sup>), de 0,50 a 6-6,50 m de altura; de éstos hay 35.000 que son mayores de 1 m de altura (3,5/m<sup>2</sup>). Debajo de todos ellos hay abundancia de plántulas de pocos meses, en trance de desaparición.

**Tabla 1.** Dispersión por tamaños, edades y frecuencia de los ejemplares mayores de un metro

Diámetros	Alturas	Años	Nº/ha
1 a 2 cm	1a 2 m	3-4	3.000
2 a 3 cm	2 a 3 m	4-5	15.000
3 a 4 cm	3 a 4 m	5-6	11.000
4 a 5 cm	4 a 5 m	6-7	3.000
5 a 6 cm	5 a 6 m	7-8	2.000
+ 6 cm	6 a 7 m	8-9	1.000
TOTAL			35.000

El intervalo cronológico de ocurrencia es de 6 años (edades extremas 3 a 9), lo cual indica que el proceso dinámico se inició en 1985-86; los ejemplares mayores a 3-4 años (cuando ya superaron el tiempo juvenil cespitoso, propio de esta especie) no exhiben aquí las alturas que debiera corresponderles a esas edades (están atrasados en 1-2 m), quizás por resultar muy insuficiente la dotación de luz; también son modestos sus diámetros, atendible esto en razón de la excesiva competencia horizontal a que están sometidos.

Es conocido que *P. taeda* requiere de abundante iluminación para su pleno desenvolvimiento de competencia silvicultural, si bien se regenera tolerando parcial

sombreamiento en sus inicios (Shelton-Murphy, 1994). Estos autores demostraron que las mayores repoblaciones (promedio 107.000/ha), en áreas nativas, disetáneas, se dan en sitios de más abundante iluminación y raleados sus doseles en años de máximas semillaciones. Esto es lo que ocurrió en nuestro repoblado, iniciado bajo buena oferta de luz, pero ahora en la situación límite de estancamiento bio-dinámico. Para superarla no debería demorarse intervenir: apearse los árboles progenitores (los perjuicios de cortas y saca carecen, por ahora, de importancia dada la masividad del repoblado), recortando las cepas a nivel del suelo. Entonces abrir angostas picadas de circulación cada 3-4 m con el método mecanizado antes descripto o manual si el grueso de los tallos no lo permitiera; en las franjas intermedias elegir los mejores ejemplares de más de 4 m de altura, utilizando vara marcadora del mismo largo, eliminando todos los demás. En uno o dos años, disminuído el efecto depresor del estancamiento y mejorado el vigor vegetativo de los ejemplares residuales, se reducirá su número a 1.500-2.000/ha y más tarde a 600-500, procurando guardar equidistancia entre ellos, sin interesar la perfección del alineamiento. Al estadio de pleno fustar, 18-25 años en los ambientes de Argentina-Uruguay, la densidad final que compatibilice diámetros superiores maderables y abundancia de oferta lumínica repoblacional, debiera ser de 250-300 árboles/ha con área basimétrica de 20-22 m<sup>2</sup>/ha.

#### 4. COMENTARIOS

Si bien ésta es la primera información, con rango de fisonomía silvícola, que menciona repoblaciones espontáneas en pinares del Uruguay, masivas y extendidas, suponemos que debe haber muchas más, de este rango, y no sólo en áreas costeras del Río Uruguay, también en otras donde se cultiva *Pinus taeda* o *P. elliottii*. Se conocen de hace tiempo regeneraciones de *P. pinaster* a lo largo de las dunas sobre el Río de la Plata y del Océano Atlántico, pero dispersas o en pequeños grupos.

Con los elementos obtenidos en éste, como en otros estudios de repoblaciones seminales voluntarias, caben las siguientes reflexiones:

- A) Tan diversas y extendidas, además de repetirse a sí mismas, estas notables manifestaciones de voluntarismo de las especies de *Pinus taeda* - *P.elliottii* en la inmensa llanura templada-cálida y húmeda al Este del cono sur de América Latina, aún requieren de más estudios para poder promoverlas bajo acciones silviculturales a mano de los forestadores. Esto significa cumplir el ciclo científico de la experimentación para alcanzar las técnicas de uso económico.
- B) Pareciera darse una correlación cronológica entre la ocurrencia de los repoblados de Piedras Coloradas (1982 en adelante) y los ya abundantes de la Argentina, aquí con mayores registros también durante la década de 1980. Si bien son especies cultivadas de mucho antes, 1950, hay que considerar que el inicio de sus vastas y amplias plantaciones en el litoral argentino es desde que se las incentiva de oficio, 1960-70; 10-15 años después es cuando comienzan a registrarse diseminados-repoblados en sus borduras y con los raleos, poco más tarde, en los espacios interiores. Además de la reconocida

adaptación y de producción de estas especies, sus masivas repoblaciones están reflejando buenas respuestas a la disponibilidad de iluminación y de humedad, o lluvias, en coincidencia con sus tiempos de floración-fructificaciones. Es conocido que simientes cosechadas de árboles aquí cultivados germinan muy bien en viveros y es con sus plántulas que se hicieron los más grandes programas de pincultura en la Argentina y el Brasil, después en el Uruguay, ahora resembrándose in situ. En el Paraguay son más tardías, pero es de suponer que no se tardará en conocer noticias de semejantes procesos.

- C) La cantidad de individuos que en Piedras Coloradas alcanzan a participar del primer estadio competitivo, monte bravo, es semejante al registro de estudios en la Argentina: 9-11/m<sup>2</sup> (90.000-110.000/ha). Tal densidad poco se modifica en los siguientes estadios si el vuelo progenitor continúa sólo parcialmente abierto, pues una escasa iluminación no facilita la actividad competitiva de las mejores plantas y así su dinámica sucesional se estanca; este efecto depresor es notable en *P. taeda*, especie que por sus propios hábitos biológicos suele permanecer largo tiempo antes de superar este proceso natural; en cambio *P. elliottii* lo resuelve más pronto. En la situación de pinares de Piedras Coloradas, no conviene entonces demorar la apertura del dosel progenitor, si no absolutamente (tala rasa total), por lo menos adelantando raleos intensos y los programas de producción maderable.
- D) Por los mismos motivos, y en relación a este estudio, es aconsejable proceder a disminuir la densidad del repoblado ya en tiempo del estadio de monte bravo, antes que se frene el proceso de intercompetencia, que la misma naturaleza dispone para mejorar vida de unos y muerte de otros; como los mejores ejemplares pronto se distinguen por sus alturas, resultará una tarea sencilla y relativamente rápida la selección. De otra manera se transformarán en individuos muy altos pero de escaso diámetro y breve corona fotosintética; si raleados tardíamente carecerán de suficiente vigor, volcándose. Ejemplos semejantes los comprobados en regeneraciones ya avanzadas pero sin tratamientos, en Wanda, Misiones, Argentina. (Cozzo, 1992: 25; ídem 1993: 11).

**Figura 1.** Vista de las regeneraciones de un rodal raleado a 200 grandes árboles. **Figura 2.** El ing. Diez Almirante mostrando el interior de la regeneración. **Figura 3.** Regeneraciones liberadas del manto progenitor en estado de latizal al bajo fustar, de 13-14 años

## REFERENCIAS

- Bötges, M. 1993. Regeneración natural en pinos cultivados en el delta entrerriano. Actas del Congreso Forestal Argentino y Panamericano. AFOA, t. C VI Bosques Cultivados, Paraná, Argentina.
- Brassiolo, M. M. y R. A. Seitz. 1988. Regeneración natural en *Pinus elliottii* bajo cubierta. Resúmenes pág. 30, 6° Congreso Forestal Argentino, Santiago del Estero, Argentina.
- Cozzo, D. et al. 1988. Introducción a una propuesta de plantaciones asilvestradas como alternativa de transición entre la economía maderera y la conservación ambiental. Primeros resultados obtenidos en la Argentina en *Pinus elliottii* y *P. taeda*. Publicación Cátedra de Dasonomía, Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA).
- . 1990. La conversión de plantaciones forestales convencionales de especies exóticas en sistemas silviculturales asilvestrados: mutualismo en lugar de antagonismo”. Publicación Cátedra de Dasonomía, Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA).
- . 1992. Plantaciones forestales asilvestradas: rendimiento sostenido y diversidad bio-genética como alternativa mejoradora de los disturbios ambientales producidos con las forestaciones convencionales”, Publicación Cátedra de Dasonomía, Agronomía, Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA).
- . 1993a. Economía maderera y conservación ambiental en sistemas sustentables de plantaciones sustentables de plantaciones forestales con especies exóticas: naturalización-asilvestración”, Publicación Cátedra de Dasonomía, Agronomía, Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA).
- . 1993b. Repoblaciones seminales espontáneas de plantaciones con especies exóticas en áreas argentinas a lo largo del Río Uruguay. Revista Ciclo Forestal N° 2:7. Montevideo, Uruguay.
- . 1994. Conversión de plantaciones forestales de especies exóticas en sistemas sostenibles en Argentina. Revista Inv. Agraria. Sist. y Rec. Forestales 3 (1):31, Madrid, España.
- . 1995a. Silvicultura de plantaciones maderables. Tomos I-II, Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.
- . 1995b. Seguimiento censal de los primeros estadios competitivos de una autorrepoblación seminal de *Pinus elliottii* sin intervención silvicultural. Revista Yviraretá N° 5, Eldorado, Misiones, Argentina (en impresión).
- Cozzo, D. y A. Lehmann. 1993. Primeras informaciones de repoblaciones seminales inducidas por incendios o de espontáneas regeneraciones en plantaciones de *Pinus radiata*, *Pinus elliottii* y *Pinus taeda* en el Valle de Calamuchita, Córdoba”, Publicaciones de la Dirección de Recursos Naturales Renovables, Córdoba, Argentina.
- Shelton, M. G. y P. A. Murphy. 1994. Loblolly pine regeneration and competing vegetation 5 years after implementing uneven-aged silviculture. Canadian Jr. For. Res. 24(12).
- Torres, A. et al. 1993. Evaluación preliminar de la regeneración natural de *Pinus taeda* en Gualeguaychú, Entre Ríos”. Rev. Fac. Agronomía 14(3): 219, Buenos Aires. (Conf. Actas t.C, VI Cong. For. Argentino-Latinoamericano, AFOA, Paraná).

