



Densidad de plantación en macizos de *Eucalyptus globulus*

El interés en el cultivo de esta especie se basa en que su madera, es considerada la mejor para la fabricación de papel. Además, la adopción de tecnologías apropiadas de transformación, incorporan el uso de madera sólida para otros destinos, con mayor valor agregado. Originaria de Australia, en Argentina el sudeste bonaerense es la región más apta para realizar forestaciones con fines productivos, y una correcta elección en la distancia de plantación es un factor de gran significancia económica para el productor forestal.

Al analizar el cultivo de eucaliptos en el mundo, se evidencia que el mismo se basa en no más de 10 especies de un total reconocidas que supera las 600. El *Eucalyptus globulus* provee un tipo de pasta celulósica que dejó de ser un producto básico genérico (commodity) y pasó a ser un producto diferenciado (specialty) por el cual el mercado está dispuesto a pagar un sobreprecio. Fue introducido por Domingo Faustino Sarmiento hace 156 años en la Argentina y en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, más precisamente en la región costera del triángulo Necochea, Balcarce, Mar del Plata, en una superficie potencial estimada de 850.000 has, es donde la especie ha encontrado condiciones ecológicas ideales de crecimiento, buena forma y excelente supervivencia.

Entre los factores que puede manejar el productor de manera fácil, se encuentra la densidad de plantación. Esta tiene una gran significación económica, por su relación directa con los costos de plantación, posteriores cuidados y aprovechamiento final, la calidad de los productos a obtener y su destino industrial.

Implicancia económica

Si se decide utilizar una densidad alta, el ingreso proveniente de la comercialización de un volumen final mayor debe compensar el aumento de costo que implica la plantación, conducción y aprovechamiento en espaciamientos reducidos. Entre las desventajas de las altas densidades, figura el incremento de los costos de implantación y del aprovechamiento manual de numerosos árboles de poco diámetro.

Con bajas densidades el volumen total será inferior, pero al obtenerse mayores diámetros el rendimiento en madera aserrada puede compensar ampliamente y aun superar los rendimientos que se obtienen con mayores densidades de plantación.



Destino productivo

Si el objetivo de producción es obtener grandes diámetros en el menor tiempo posible y madera libre de nudos, convienen las bajas densidades y la adopción de un programa de podas verdes.

En regímenes de rotación cortos, para la producción de madera para molienda (celulosa, tableros), minería y/o energía, se prefieren densidades iniciales altas para ocupar rápido el sitio, maximizar el volumen y compensar pérdidas de plantas en rotaciones sucesivas.

Capacidad de sitio

Cada suelo tiene un potencial máximo de crecimiento, que puede definirse como el área basimétrica máxima que puede soportar una hectárea. Si el área basimétrica se reduce por raleo, los árboles que quedan en pie incrementan su diámetro hasta que esta área alcanza nuevamente el máximo. A partir de este máximo, un determinado número de plantas detiene su crecimiento y comienza a morir por competencia.

Cuanto más pobre es un sitio, ya sea por fertilidad o baja capacidad de retención de humedad o reducido drenaje, más amplios deben ser los espacios de plantación. Los sitios de buena fertilidad, por el contrario, toleran menor espacio entre plantas o sea mayor densidad.

Causa y Efecto

En general, se puede decir que en plantaciones muy densas se produce un uso más intensivo de la capacidad productiva del sitio y un mayor volumen total, aunque distribuido en individuos de poco diámetro. Mejora el desrame natural y aumenta la mortalidad, el número de plantas dominadas y la tendencia a que se desarrollen fustes torcidos. Otros efectos son la reducción de la conicidad, la altura media (no la dominante), el diámetro medio y el tamaño de las ramas; mientras que se incrementa el área basimétrica y el volumen total, no necesariamente el volumen aserrable. Por lo tanto, la densidad de árboles, afecta la productividad total entre el momento de plantación y el de la ocupación total del sitio, después el incremento es el mismo. Esta pérdida de producción en los primeros años puede ser compensada con silvicultura intensiva.

Con mayor espaciamiento o superficie por árbol se obtiene mayor crecimiento en diámetro y mayor volumen individual. Aunque el volumen total para aserrado no difiera en cantidad al obtenido con altas densidades, el rendimiento en aserradero es sensiblemente superior debido a que el mismo se concentra en menos árboles. Como la altura de desrame natural es menor, las tareas de poda serán mayores.

Con respecto a la configuración, o sea la relación entre la distancia entre filas y la distancia entre plantas, es lógico que las configuraciones cuadradas mantienen ambas distancias iguales, mientras que las rectangulares amplían la distancia entre filas.

Es de destacar que en la utilización de configuraciones rectangulares, no existen evidencias que demuestren que la sección de los troncos se ovale, cuando los eucaliptos están poco espaciados dentro de la fila y éstas están muy separadas entre sí. La elipticidad de los tallos es atribuible a los vientos predominantes independientemente de la configuración de plantación.



Experimentación a campo

A los fines de conocer el efecto de la densidad inicial de plantación de *Eucalyptus globulus*, en el año 1993 se instaló un ensayo de distanciamiento en la EEA INTA Balcarce ($37^{\circ} 45'$ latitud Sur y $58^{\circ} 17'$ longitud Oeste), donde se estudiaron distintas variables relacionadas con el crecimiento sobre un total de 9 densidades de plantación: 582, 634, 761, 913, 1095, 1315, 1580, 1894 y 2083 plantas por hectárea. Para ello, se utilizó un diseño sistemático tipo Nelder modificado, donde por motivos de mantenimiento y control de malezas la distancia que separa los radios es paralela y constante de 3 metros transformándose en una fila de plantación. La distancia entre plantas posee un incremento de un 20% respecto de la planta anterior, comenzando con una distancia de 1,6 metros. El total de ejemplares fue de 380 más la bordura simple, dispuestos sobre una superficie de 4282 metros cuadrados.

Cabe destacar que el empleo de este tipo de diseños es útil para evaluar tendencias en una amplia gama de tratamientos en una reducida superficie de terreno, lo que implica una disminución substancial de los costos totales, además de la simplificación de tareas de manejo y de permitir una visualización integral del ensayo. Por tratarse de parcelas de un solo árbol tienen la desventaja de verse afectados por la muerte o daño de un ejemplar no pudiéndose evaluar mortalidad por competencia. Pero desde el punto de vista operativo permiten obtener resultados confiables en una pequeña superficie de terreno.



Importantes conclusiones

En las condiciones del ensayo con *Eucalyptus globulus*, se confirmó que a medida que disminuye la densidad, aumenta el crecimiento en diámetro, alcanzando un máximo en la densidad de 761 pl/ha (3,5 x 3,70 m).

En cuanto a la altura la mayor registrada correspondió a 913 pl/ha (3,5 x 3 m).

El registro de área basal máximo, coincidió con la máxima densidad evaluada de 2083 pl/ha (2 x 2,4 m).

Se observó que al disminuir casi a la mitad la densidad, 1095 pl/ha (3 x 3 m), el área basal solo caía en un 12,4%, lo que supone disminuir considerablemente los costos de implantación sin afectar considerablemente el área basal, obteniendo además un mayor diámetro.

Por lo mencionado, se concluye que la densidad de 1095 pl/ha, que equivale aproximadamente a un distanciamiento de 3 x 3 m o sea 1111 pl/ha más exactamente, demostró ser la más adecuada en cuanto al crecimiento en área basal y altura de los ejemplares de *Eucalyptus globulus*, plantados en macizo como sistema de plantación.

Actividades enmarcadas en Proyecto Regional Territorial Centro Oeste – PR BASUR -1272101

Ing. Ftal. Mario Alfredo Galetti

Grupo RRNN y GA – Equipo Forestal EEA INTA Balcarce
