



por Ignacio Pintos

La herencia productiva de la genética

Lograr la rectitud del fuste o una mayor densidad del *Eucalyptus grandis*. Evitar la vulnerabilidad a enfermedades del *Eucalyptus globulus*. La mejora genética es una herramienta cada vez más presente en Uruguay. El objetivo: aumentar la productividad de un sector que en los últimos 20 años pasó de 25 mil hectáreas de plantación forestal a casi un millón. Los resultados ya están a la vista. Desde el INIA aseguran que, a través de estas mejoras, se puede lograr un 10% de incremento en la producción en miles de hectáreas o un 1% de aumento en el rendimiento de la celulosa en miles de toneladas de madera.

El objetivo principal del trabajo especializado en genética es una mejora en la calidad de los árboles y el aumento de la productividad forestal (volumen de madera por hectárea). Ese mejoramiento genético consiste en un proceso de identificación y desarrollo de poblaciones superiores, y el uso de ellas para generar bosques más productivos.

Una población genéticamente superior tiene características tales que la semilla o el material vegetativo procedente de ella produce árboles mejores tanto en lo que refiere a la cantidad como a la calidad del producto final.

En este sentido, las grandes empresas nacionales que hace años trabajan sobre la mejora genética ya conviven con el incremento de la productividad en sus bosques y apuestan a más.

Es el caso, por ejemplo, de UPM Forestal Oriental (FO). Carmelo Centurión aseguró a **Forestal** que, gracias a los programas de mejoramiento de la especie, en los últimos 20 años la empresa logró duplicar la productividad del *Eucalyptus grandis* en términos de celulosa por hectárea.

Desde la Compañía Forestal Uruguaya SA (Cofusa), María O'Neill sostuvo que los resultados preliminares les permiten pensar en "mejoras del 20% en plantaciones clonales puras y del 10% en plantaciones de semillas".

Montes del Plata es otra de las empresas que incursionó en la genética para incrementar su productividad. Si bien no dio cifras, la ingeniera agrónoma Mónica Heberling sostuvo que los trabajos y recursos invertidos en mejora genética son muchos y que a

mediano plazo se transforman en ganancia "siempre y cuando exista un plan lógico alineado con el negocio de la empresa".

EN EL LABORATORIO

El éxito del proceso genético en cualquier especie depende de varios factores: el objetivo de selección, la estrategia utilizada, la precisión y eficiencia con que se realiza la selección, la eficacia a la hora de multiplicar el material seleccionado a escala comercial y el área a plantar.

Combinar las variables genéticas con las ambientales es una de las tareas más importantes de todas estas investigaciones. Gustavo Balmelli, investigador principal del Programa Forestal del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), explicó a **Forestal** que la calidad de un árbol se denomina "fenotipo". Ese fenotipo es la combinación de dos factores: genotipo y ambiente. Entonces, el objetivo de la genética es seleccionar los mejores árboles. Después será la silvicultura la que procurará darle "el mejor ambiente para que ese genotipo pueda expresarse en todo su potencial", agregó el investigador del INIA.

Siguiendo esa línea, conocer las condiciones ambientales que afectan a un árbol es determinante para considerarlo "genéticamente superior". Un árbol mejorado en un lugar no apropiado crecerá mal. De la misma manera, uno con superioridad genética en un ambiente particular, puede no tenerla en un lugar distinto.

A escala local, las grandes empresas ya perciben los resultados del trabajo de investigación en genética, sobre todo a nivel de la productividad. Una población genéticamente superior produce árboles mejores tanto en lo que refiere a la cantidad como a la calidad del producto final.



Balmelli explicó que la primera etapa del plan de mejoramiento es la formación de una base genética lo más amplia posible mediante la introducción de material (semillas o clones). El siguiente paso consiste en evaluar el comportamiento productivo en las condiciones locales y con la silvicultura comercial. Para esto se instalan ensayos como pruebas de progenie o tests clonales en diferentes lugares, y se miden las características de interés. "Los primeros ensayos son para cuando los árboles se utilizan para producir semillas, ya que se evalúa su descendencia, en cambio los test clonales son para cuando el destino es la forestación clonal", señaló Balmelli.

Los objetivos específicos del mejoramiento genético varían según la especie. En Uruguay, el eucalipto es el "niño mimado" del trabajo genético.

En el caso de *Eucalyptus globulus* el obstáculo principal es su vulnerabilidad a enfermedades, por lo que los objetivos del trabajo genético se concentran en aumentar la resistencia a ellas. Cuando se busca mejorar la calidad de *Eucalyptus grandis* para madera sólida, el trabajo se centra en lograr la rectitud del fuste, la mayor densidad o la disminución del rajado.

En el *Eucalyptus grandis* se concentran los principales logros de la empresa UPM - FO, que planta, cosecha y transporta la madera luego

procesada por UPM para celulosa. Carmelo Centurión, jefe de Investigación y Desarrollo de UPM - FO, contó que el programa de mejoramiento genético de la empresa permite que atributos biológicos del eucalipto, como la precocidad de floración, la capacidad de producir rebrotes y la facilidad para reproducirse sexualmente, agreguen valor en toda la cadena. Esa cadena que se inicia en la producción de plantas en el vivero y finaliza en la industria papelera.

En UPM - FO la estrategia de mejora se basa en la selección de genotipos superiores, cruzamientos controlados y la multiplicación vegetativa para obtener los materiales más productivos, mejor adaptados y con las características tecnológicas demandadas por la industria de la celulosa y el papel. Centurión agregó que "los materiales seleccionados son testeados rigurosamente a nivel de campo y laboratorio por un período no menor a los 10 años".

Durante sus primeros años de mejoramiento, la empresa Cofusa reunió recursos genéticos "muy importantes", explicó María O'Neill, gerente de Mejoramiento Genético y Vivero de la empresa. O'Neill agregó que en 2010 plantaron un huerto semillero clonal, establecido a partir de la primera generación de población base. "Eso nos permitirá obtener semillas a partir de 2014", explicó. En la línea clonal, Cofusa lleva 7 años de plantaciones con clones comerciales.

O'Neill agregó que, en paralelo con la mejora en la productividad y la calidad de la madera, la empresa trabajó en la identificación de individuos tolerantes al frío, lo que les permite hacer un uso más eficiente de sitios que

hasta ahora se consideraban marginales para los *Eucalyptus grandis*.

La encargada del programa de mejora de Cofusa opinó que las ganancias requieren de una "gran constancia" en el uso de recursos que se le asignan año a año al proceso. "Afortunadamente en nuestra empresa lo pudimos mantener y gracias al esfuerzo realizado durante 15 años, hoy estamos viendo los frutos", concluyó.

Montes del Plata también cuenta con un programa de mejora genética que centra su trabajo en la búsqueda de genotipos con atributos deseables a nivel industrial, con estudios de las propiedades de la madera, la pulpa y el papel. La coordinadora del programa, la ingeniera agrónoma Mónica Heberling, destacó que las variables a mejorar son la densidad de la madera o la cantidad requerida para producir una tonelada de celulosa "porque presentan variabilidad y buena heredabilidad".

Además, Heberling dijo que para Montes del Plata el mejoramiento genético en celulosa "es una ventana" de oportunidades. "Sobre todo para el caso de especies de eucalipto no tradicionales, como el *E. dunii*, que de hecho tiene escasa trayectoria de uso e investigación en Uruguay y el mundo".

En el caso del pino hay una limitación que trasciende las posibilidades de realizar el trabajo genético: prácti-

En Uruguay hay dos grandes estrategias de mejoramiento genético: una es la utilizada por el INIA, basada en la selección recurrente de árboles con el objetivo de obtener la semilla mejorada. La otra es la que realizan las grandes empresas forestales, destinada a obtener clones. Y es que mientras los clones permiten maximizar las ganancias genéticas, las plantaciones de semillas alcanzan productividades menores.

camente ya no se planta esa especie. La ingeniera agrónoma Daniela Malates, de la empresa forestal Fymnsa, explicó que existe un trabajo pero "interno" de las empresas. "La escasa plantación, sumada a que los ciclos del pino son muy largos y el trabajo se ve 20 años después, hace que no existan ensayos más allá de una selección para extraer su semilla", señaló.

Pensar y ejecutar medios de desarrollo como el mejoramiento genético va de la mano con el desafío de apostar a una mayor productividad nacional. ●

El mejor amigo de los forestales

PONSSE



InfoUruguay@ponssse.com
Montecaseros 785 - tel. +598 472 43600
Paysandú - Uruguay