

# **CURSO DE FERTILIZACION FORESTAL EN LA ESCUELA AGRARIA DE DERIO**

Inazio Martínez de Arano  
NEIKER

## **Artículo Euskadi Basogintza – Euskadi Forestal nº 62**

Entre el 29 y 31 de Octubre se celebró en Derio el *Curso de Fertilización Forestal*, al que asistieron unos 50 profesionales del sector. El grueso del curso estuvo a cargo de Juan Schlatter de la Universidad Austral de Chile, pero contó también con ponentes del INRA francés, de Neiker, de la Universidad de Santiago y de la UPV/EHU (Universidad del País Vasco) y de ENCE. El curso fue organizado por Neiker, Mendikoi y la Confederación de Forestalistas del País Vasco y financiado a través del Fondo Social Europeo.

El primer día se dedicó a repasar los principales factores de la fertilidad de las plantaciones de pino radiata. El segundo día se abordó la relación entre fertilización y labores silvícolas; en concreto se examinaron el efecto de las labores de preparación del suelo en la productividad y en la conservación de la fertilidad y, por otro lado, la interacción de la fertilización y los aclareos. Se examinaron de ese modo los momentos adecuados para fertilizar, y las labores silvícolas que deben acompañarla. El tercer y último día se conocieron las experiencias de fertilización de pino radiata y eucalipto en Chile, de pino marítimo en Las Landas y de eucalipto en Galicia y Huelva. En las líneas que siguen os presentamos algunos de los aspectos destacados del curso.

### **Factores que determinan la productividad de pino radiata**

El Dr. Schlatter explicó como, en general el clima es el factor más determinante de la productividad, seguido de las propiedades físicas del suelo y de los contenidos en elementos nutritivos. En las principales zonas productoras de pino radiata, los factores que más afectan a la productividad son:

- ❖ Chile: la precipitación, el contenido de arcilla y limo, profundidad del horizonte A y el volumen de poros.
- ❖ Nueva Zelanda: la precipitación, la profundidad del horizonte A del suelo, la penetrabilidad y el contenido en nutrientes.
- ❖ Euskadi: la altitud (temperatura) y el contenido de arcilla y limo y la profundidad.

Como conclusión más importante cabe destacar que si bien se puede añadir elementos nutritivos al suelo para paliar sus carencias, las propiedades físicas del suelo (profundidad, porosidad, compactación...) que son muy determinantes en la fertilidad, son muy difíciles de mejorar por lo que es necesario prestar la máxima atención a su conservación.

### **Estado de las plantaciones en la CAPV**

El abajo firmante presentó un diagnóstico del estado de los suelos y de las masas de pino radiata, que es parte de los resultados de la investigación que lleva a cabo Neiker junto con la Confederación de Forestalistas del País Vasco. En términos generales, los suelos

presentan adecuadas condiciones de volumen arraigable, penetrabilidad de las raíces, capacidad de retención de agua y aireación. Sin embargo, las principales limitaciones físicas son la siguientes:

- ❖ Poca profundidad efectiva, que puede considerarse limitante en un 15% a 20% de los suelos muestreados.
- ❖ Limitada profundidad del horizonte orgánico que en algunas parcelas desaparece de hasta un 50% de la superficie muestreada.
- ❖ En algunos suelos de texturas arcillosas la estructura del suelo es muy débil o está deteriorada, lo que influye en la porosidad gruesa y en el drenaje del suelo

Respecto de los elementos nutritivos, los suelos forestales productivos de la CAPV son pobres en fósforo y frecuentemente en magnesio. Esto se manifiesta en el estado nutritivo de las plantaciones que comúnmente presentan deficiencias de fósforo y magnesio. Esto no sólo afecta a la productividad, sino que también puede hacer que sean más susceptibles a los ataques de determinadas plagas y enfermedades forestales.

### **Fertilización y prácticas de establecimiento**

El Dr. Schlatter presentó, la relación entre las prácticas de preparación del sitio y la fertilización. Así como las diferencias en coste y crecimiento de diferentes modos de aplicar el fertilizante. Presentó muchos datos que demuestran la necesidad de controlar las malezas y malas hierbas siempre que se fertilice en el establecimiento o primeros años de la plantación. De hecho, cuando esto no se hace, las respuestas a la fertilización pueden ser muy irregulares e, incluso, pueden ser nulas o negativas.

Otro aspecto importante que se abordó es el de la correcta aplicación de los fertilizantes, ya que estos se pueden mezclar en el hoyo de plantación, aplicar en bandas alrededor de las plantas o enterrados en algunos puntos alrededor de la planta. La forma escogida para hacerlo no sólo influye en los costes de aplicación sino también en la respuesta de las plantas.

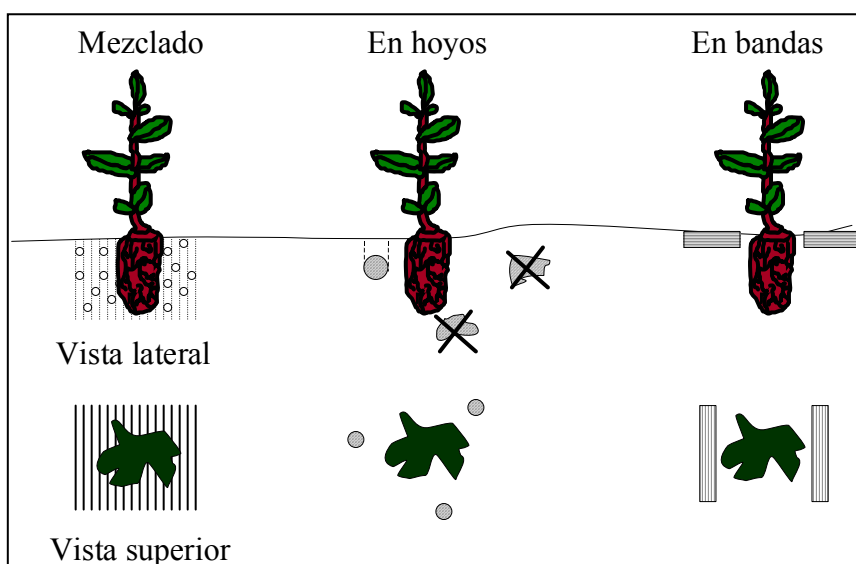


Figura. Distintas formas de aplicar un fertilizante. En un ensayo realizado con Fertilización de nitrógeno, el "mezclado" resultó ser lo más barato y eficiente.

### **Momento adecuado para fertilizar bosques en crecimiento**

El Dr. Schaltter incidió también en los momentos adecuados para fertilizar y los efectos esperados en cada uno de ellos. De manera muy resumida, éstos se recogen en la tabla siguiente:

Momento de la Fertilización	Objetivos que se logran	Alternativas y complementos
I. Establecimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigoriza las plantas amortiguando el efecto del shock de plantación</li> <li>• Estimula el crecimiento para superar la competencia de las malezas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innecesaria en suelos fértiles sin desequilibrios nutritivos. En éstos concentre esfuerzos en el control de malezas.</li> <li>• Micorrizas.</li> <li>• Especies fijadoras de N.</li> <li>• Preparación física del suelo.</li> </ul>
II. Hasta el cierre de copas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigoriza las plantas.</li> <li>• Estimula el crecimiento, evitando depresiones y daños fisiológicos y al mismo tiempo adelanta el primer aclareo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micorrizas.</li> <li>• Especies fijadoras de N.</li> </ul>
III. Al primer aclareo (precomercial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigoriza los árboles.</li> <li>• Estimula el crecimiento para adelantar el segundo aclareo.</li> <li>• Mantiene y/o mejora la fertilidad del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la necesidad en suelos fértiles, posible autoabastecimiento. Las alternativas son similares a la ocasión II.</li> </ul>
IV. Al segundo aclareo (comercial, fustal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigoriza los árboles.</li> <li>• Estimula el crecimiento de madera de valor.</li> <li>• Mantiene y/o mejora la fertilidad del suelo.</li> <li>• Favorece al sotobosque o la regeneración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la necesidad en suelos fértiles, posible autoabastecimiento.</li> </ul>

Se prestó especial atención a la fertilización de bosques en el momento del aclareo. En estos casos, la respuesta a la fertilización es

mucho mejor cuando se aclarea. De ese modo, el crecimiento puede llegar a ser el doble que en rodales aclareados sin fertilización.

## **La experiencia en Las Landas**

Pierre Trichet, del INRA francés presentó un resumen de la experiencia y de los logros conseguidos con una gestión adecuada de pino marítimo en la Landas, donde han conseguido multiplicar por dos la productividad de pino marítimo pasando de los 4,8 m<sup>3</sup>/ha año de los años 60 a los 9,8 m<sup>3</sup> ha /año de la actualidad. Esto se ha logrado, fundamentalmente, por medio de la mejora genética, optimización de los aclareos, implantación de una eficiente red de drenaje para evacuar agua de los suelos encharcados y de una fertilización adecuada.

La práctica de fertilización más común en Las Landas es realizar una aplicación única de superfosfato en el establecimiento. Esto produce una respuesta inmediata de mayor crecimiento que se mantiene durante unos 15 años, lo que produce una ganancia de hasta un 40% en volumen al final del turno que suele ser de 60 años. A pesar de la baja fertilidad de los suelos, la sólo aplicación de fósforo mejora el enraizamiento y la capacidad de los árboles para tomar otros nutrientes.

En la actualidad una de las prioridades de investigación del INRA, que cuenta con más de 100 investigadores forestales es su centro de Pierrotón (Burdeos) es determinar el grado de sostenibilidad de la silvicultura de Las Landas. De hecho, parecer ser que las altas productividades que se han logrado, aumentan enormemente la demanda de nitrógeno y de otros elementos nutritivos, por lo que las reservas de materia orgánica del suelo pueden ir agotándose, sin que hasta el momento hayan tenido éxito los ensayos con aplicación de lodos y enmiendas orgánicas. Por otro lado, los datos de un ensayo de fertirrigación de más de 6 hectáreas muestra como los árboles fertilizados fueron más afectados por los fuertes temporales de viento de 1999. Por esto ahora se ha puesto en marcha un ambicioso proyecto de investigación para determinar los patrones de enraizamiento de pino marítimo y su relación con las prácticas silvícolas, incluyendo la fertilización.

## **Los ensayos de fertilización en la CAPV**

El abajo firmante presentó un resumen de los resultados de los ensayos de fertilización de la CAPV. Los ensayos disponibles hasta la

fecha, muestran que el fósforo produce las mejores respuestas a la fertilización en suelo de lutitas y areniscas, sobre los que se desarrolla la mayor parte de la masa forestal productiva. La fertilización con NPK no mejora significativamente las respuestas que se logran sólo con fósforo, mientras que en único ensayo en el que aplicó un encalado, la respuesta no ha sido buena.. Sólo existe un ensayo de fertilización con magnesio, realizado en invernadero con plantas de un año. Los resultados son bastante alentadores y muestran que, al menos en algunos suelos, es de esperar que se produzcan respuestas importantes a la aplicación de este elemento en combinación con fósforo.

Una conclusión importante es que en nuestra zona se han realizado muy pocos ensayos y que estos son incompletos, pues no responden a muchas preguntas importantes, que tienen que ver con las mejores formulaciones de fertilización, el destino de los fertilizantes en el suelo, la duración de la respuesta, la características físicas de los fertilizantes, así como examinar el efecto de la fertilización en distintas edades de la plantación y acompañadas de diferentes técnicas de plantación. Es necesario hacer un esfuerzo de investigación para estudiar la relación entre sostenibilidad y productividad de las plantaciones.

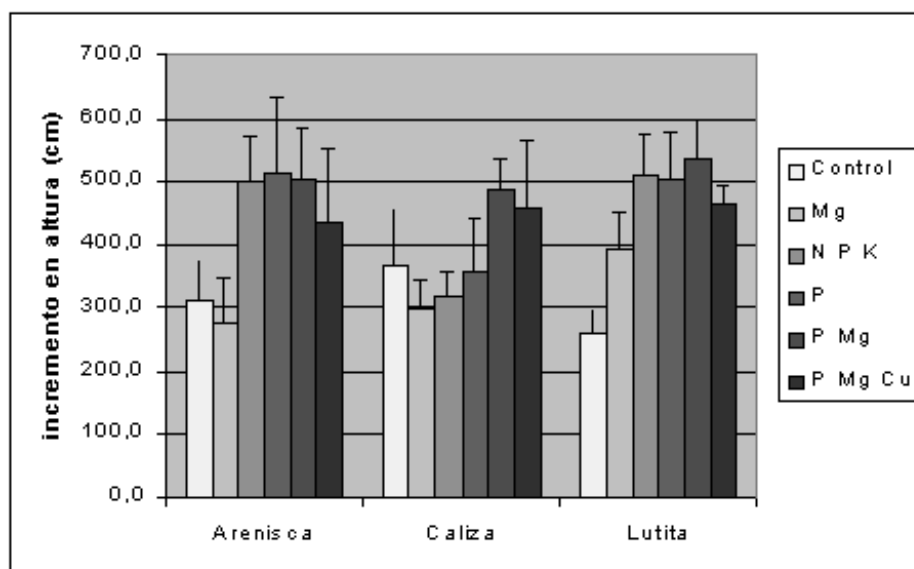


Figura: Incremento en altura de plantas de Pino radiata, en un período de seis meses, en invernadero, con diferentes tratamientos de fertilización. Se aprecia que en general los tratamientos con fósforo, o con fósforo y magnesio dan los mejores resultados.

Dosis recomendadas. Fertilización año	
Grupo de Suelo	Recomendación general
Areniscas	100 gr. de 7 20 10 + 80 gr. de Sulfato de Mg 18%
Lutitas	170 gr. de 0 18 0 + 80 gr. de Sulfato de Mg 18%
Calizas	60 gr. de 0 18 0 + 60 gr. de Sulfato de Mg 18%
Ígneas	60 gr. de 0 18 0 (superfosfato 18%)

Cuadro: Dosis recomendadas para la fertilización inicial de pinos radiata (Neiker/CFPV). Estas dosis son orientativas, es muy conveniente realizar una adecuado diagnóstico nutritivo para mejorar la recomendación de fertilización.

### Conservación de la fertilidad del sitio

Agustín Merino, de la Universidad de Santiago (Galicia) presentó algunos resultados de la evaluación durante 12 años, de una red de parcelas de estudio de la erosión en plantaciones de pino radiata de la CAPV, que se instalaron a partir de los incendios de 1989 a petición del Gobierno Vasco y con la intención de examinar la sostenibilidad de las prácticas de preparación del sitio que entonces se utilizaban. Sus datos muestran que el decapado (práctica prohibida en toda la Comunidad, consistente en retirar la capa superficial del suelo, junto con los restos de corta ) no sólo produce las más altas tasas de erosión, sino que además afecta a las reservas de elementos nutritivos del suelo y a la productividad del siguiente turno de plantación. Los efectos del subsolado son bastante menos severos. Su presentación dio pie a un debate sobre las alternativas de gestión forestal que existen en un Euskadi, dada su orografía y la estructura de la propiedad forestal. Se pone de manifiesto la necesidad de evaluar permanentemente las prácticas de preparación del terreno en distintos tipos de suelo y de ir mejorándolas progresivamente de modo que se mejore la productividad asegurando la sostenibilidad de las plantaciones.

Fernando Basurco, responsable de investigación de ENCE presentó un panorama de la investigación forestal de esta empresa y de las ganancias en productividad que han obtenido mediante mejora genética y fertilización en sus explotaciones de eucalipto tanto en Galicia como en Huelva. Ander González (UPV/Errotuz) dio cuenta de la investigación realizada en los ciclos de nutrientes de plantaciones de pino radiata realizadas en Euskadi y que ayudan a explicar su actual estado nutritivo.