

# **La rentabilidad de una forestación se define desde su inicio. El plantín de calidad, su implantación y su manejo.**

Ing. Ftal. Juan L. Paul

## **INTRODUCCION**

Este trabajo tiene por objetivo hacer un repaso de algunos conceptos necesarios para lograr la implantación exitosa de una forestación.

Un plantín de calidad y un correcto establecimiento, son decisivos para lograr la rentabilidad deseada en un monte forestal. Estos primeros meses determinarán el futuro de nuestro negocio por los próximos diez años o más.

## **VIVERO**

### **SEMILLA-AGUA-CONTENEDOR-SUBSTRATO**

#### **SEMILLA**

Elegida la especie mas adecuada para cumplir nuestro objetivo de producción, debemos asegurarnos la fuente de semilla mas adecuada para la región donde se ha decidido forestar. La calidad de la semilla o del material clonal será fundamental en el resultado económico de nuestra inversión y será la de mejor relación costo beneficio considerando que, aun cuando su precio puede parecer significativo, su costo proporcional por hectárea no lo es y su buena elección puede significar importantes incrementos volumétricos y mejor calidad de madera y forma de los árboles.

#### **AGUA**

El agua es un segundo aspecto fundamental que merece atención. Su disponibilidad y abundancia serán de importancia para lograr plantines sanos.

Los parámetros donde efectos negativos pueden ocurrir son:

Conductividad >1.0	pH <5.0 - >8.0	Alcalinidad Total 100-150 mg/l
Dureza Total 100 mg/l	Cl 30-50 mg/l	NO3 100 –150 mg/l
NO2 0.02 Mg/l	NH4 10 –30 mg/l	SO4 40-50mg/l
H2S < 0.05 mg/l	Na 30 –50 mg/l	K 100-150mg/l
Ca 100-150mg/l	Mg 40 – 50 mg/l	Fe 0.3 mg/l
Mn 0.5 mg/l	Cu 0.05 –0.1 mg/l	Cd 0.1 mg/l
Zn 0.3 mg/l	Mo 0.05 mg/l	B 0.1 mg/l
Co 0.05 –0.1 mg/l		

En caso que el agua sea inadecuada, deberá considerarse una planta de tratamiento o la elección de otro sitio para el vivero.

## **CONTENEDORES**

En algunas especies tenemos la alternativa de producir plantines a raíz desnuda o en contenedores. En el caso de Eucalyptus spp. la especie requiere el uso de contenedores, ya sea para su multiplicación por semilla o por esqueje.

Igualmente vale la pena recordar que los contenedores permiten contar con un establecimiento temprano, extender la plantación o dilatar la misma cuando las condiciones no son adecuadas.

## TIPO DE CONTENEDORES

Probablemente los primeros contenedores fueron empleados por los indígenas de Norteamérica. Colgaban un pequeño pescado entre dos árboles y en su garganta introducían una semilla que crecía mientras tuviera humedad y nutrientes. En el transcurso del tiempo se han empleado una variedad de envases que incluyen contenedores de barro, cartuchos de papel, cartuchos de laminado de madera, cañas de bambú, bolsas de plástico y eventualmente se introdujeron los primeros contenedores de plástico para la producción de mudas.

En estos últimos existieron serios problemas de espiralamiento de las raíces y pobre resultado a campo con aquellos contenedores estrechos, de paredes rectas y pequeños orificios inferiores. A estos contenedores le siguieron aquellos con costillas laterales para guiar las raíces y con grandes agujeros inferiores para promover la producción de una mayor cantidad de yemas.

Para promover una mayor producción de yemas a lo largo de toda la cavidad, se trató con cobre el interior de la cavidad; es un sistema que resultó efectivo en el resultado pero engorroso en el manejo y es poco saludable para quienes manipulan las bandejas.

Luego se incorporaron ranuras laterales, para que la formación de yemas laterales y su poda al aire mejorara el sistema radicular. La más reciente innovación es la guía activa de raíces mediante un diseño inteligente que promueve un sistema radicular abundante y equilibrado.

Es fundamental que el contenedor sea diseñado en función del tipo de planta que deseamos producir y no que se comprometa la calidad de la planta en función de un contenedor no adecuado. El contenedor debe reunir aspectos biológicos, técnicos y prácticos para la producción de plantines de calidad a un costo aceptable.

Existen varios modelos con distintos volúmenes, profundidades y densidades, algunos de ellos con ranuras laterales. Las ranuras laterales permiten una abundante producción de yemas sin el uso de agentes químicos de poda. Se ha notado en algunos viveros utilizando contenedores similares pero diferenciados en tener ranuras laterales, un mayor diámetro de cuello y una mayor masa radicular.

Vale mencionar que las ranuras pueden requerir un cambio en las rutinas de riego y modificaciones en el sustrato.

## CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

En realidad, no se puede ni debe pretender, un standard universal de plantín tipo que sea apto para todas las especies o condiciones de plantación. El objetivo es que el plantín sobreviva y crezca adecuadamente en las condiciones de sitio donde estemos forestando. Sin embargo podemos mencionar características y parámetros morfológicos deseables en un plantín de alta calidad:

Cepellón:

- con un volumen suficiente y en relación adecuada a su parte aérea.
- proporcionado en cuanto a altura y diámetro.
- firme, que no disgregue al ser golpeado.
- que no se quiebre.

que mantenga buena humedad

Sistema radicular:

denso.  
distribución equilibrada en todo el cepellón.  
sin momificación.  
sin enrulamiento  
con abundantes yemas y raíces secundarias.  
saludable, fibroso con abundantes micorrizas.

Parte aérea:

Diámetro de cuello adecuado. Eucalyptus spp >2 mm. Es un factor sobresaliente para obtener una buena supervivencia y rápida implantación.  
Altura de tallo: 20-30cm.  
Aspecto y color saludable.  
Relación tallo-raíz 2:1 en peso y volumen.

Tubete o Bandeja

Tubetes (+ Porta tubete) : Existen diversos modelos. Su ventaja radica en que es posible una clasificación temprana en aquellas producciones en que no puede lograrse una uniformidad satisfactoria. Este es el caso de reproducción agámica, en la cual el prendimiento y el vigor de las estacas es muy variable.

Para producciones por semilla es posible lograr una uniformidad suficiente con una sembradora adecuada por lo que se reduce notablemente sus ventajas y pesa mas la practicidad y economía que ofrecen los sistemas de bandeja.

Bandejas: cumplen la función de tubete, de bandeja y de caja de transporte. Es la unidad de manejo tanto en el vivero como para el transporte y en la plantación. Es el sistema más práctico y económico siempre y cuando tengamos una producción uniforme. Pueden llevarse a campo para una plantación rápida, siendo el plantín conservado en condiciones óptimas hasta el momento mismo de plantación. No se extravían en el campo, son fáciles de transportar, lavar, llenar y sembrar. Simplifica las tareas al no tener que ser montadas o desmontadas en ningún momento.

## **SUBSTRATOS**

El sustrato es otro factor de suma importancia en producir un plantín de calidad en contenedores. En el mundo se utiliza turba, corteza de pino, cocosoil, vermiculita, perlita, cáscara de arroz, bagazo de caña en diferentes mezclas, de acuerdo a disponibilidad y precio. Sin embargo, de no contar con un sustrato local probado y seguro, es conveniente gastar un poco mas en algo conocido hasta desarrollar un sustrato local confiable. Es importante destacar que es necesaria una armonización entre sustrato y contenedor, de manera que lo que puede ser un buen sustrato para un contenedor con ciertas características, puede no serlo para otro contenedor.

En nuestro país, al igual que en Chile, Brasil y Sudáfrica, la cáscara de pino compostada es el sustrato mas comúnmente utilizado en viveros forestales. Se basa en

corteza de pino a la que se le agrega urea y agua para un proceso de compostaje que lleva mas de tres meses. Nosotros nos encontramos con el inconveniente que en las bandejas HikoV93 que utilizamos, se secaba mucho y el cepellón se disgregaba, por lo que agregamos cáscara de coco, con lo cual mejoramos notablemente la calidad de los plantines ya que estos pasaron a tener un cepellón firme y entero con una buena retención de agua para un mejor traslado e implantación

## **MICORRIZAS**

Desde hace más de un siglo se conoce la simbiosis entre plantas y un grupo de hongos que habitan sus raíces. Las micorrizas (mico= hongo, rhiza= raíz) son visibles a simple vista en las coníferas, pero en especies como el eucaliptos, es necesario usar el microscopio para visualizarla. En el vivero plantas inoculadas presentan incrementos en: altura, diámetro, peso de parte aérea y raíces y contenido de nutrientes. Asimismo, se manifiesta una disminución de ataque de patógenos, mayor sobrevivencia y grado de enraizamiento en los cultivos tratados.

La capacidad de colonizar eficientemente las raíces e incrementar los crecimientos de las plantas, se contrapone con la difundida práctica de utilizar mantillo de monte, con lo cual se compromete la sanidad del vivero sin la certeza de incorporar los hongos adecuados.

## **MECANIZACIÓN DEL VIVERO**

Existen varias posibilidades de mecanizar un vivero simplificando sus operaciones desde la siembra, a un sistema integrado que también incluya el lavado de las bandejas, la mezcla de sustratos y el llenado de bandejas de manera rápida y sencilla. De todo ello haré hincapié únicamente en la siembra, que es el proceso mas crítico y donde la mecanización puede lograr un salto en calidad sobre el trabajo manual.

### Sistema de germinación y siembra

Anteriormente se efectuaban almácigos que luego se trasplantaban a macetas o contenedores. En viveros mas modernos es deseable efectuar la siembra directamente en la bandeja para ahorrar el trabajo del repique, evitar el stress y que no existan raíces en forma de J como consecuencia del trasplante.

Nuestro objetivo es colocar una semilla por cavidad y que germine en el mismo momento.

#### **Germinación**

La semilla se limpia y clasifica por tamaño para luego ser colocada en el germinador que elimina los inhibidores naturales y brinda las condiciones ideales de humedad, oxígeno y temperatura. Con esto logramos una germinación rápida y uniforme en un corto tiempo. Este procedimiento es el único que permite sembrar semillas viables, con la misma energía germinativa y que nacerán en el mismo momento para lograr una producción uniforme.

#### **Siembra**

La sembradora de precisión hidroneumática, es capaz de manejar perfectamente semillas de variado tamaño y forma. Como las semillas ya están germinadas y ya han comenzado un proceso físico, químico y enzimático, la siembra debe ser líquido-neumática. La sembradora toma las pequeñas semillas germinadas y las siembra directamente en las bandejas sin desperdiciar valiosas semillas y minimizando la costosa tarea de raleo y repique.

Se puede lograr una efectividad del 99 % en pinos y más del 90 % en Eucalyptus spp., entendiéndose por ello que para cada caso 99 ó 90 cavidades de cada 100 tendrán una sola semilla por cavidad, y las restantes cavidades pueden tener ninguna semilla o más de una.

La velocidad de siembra puede ser superior a 200.000 cavidades / 8 horas.

## **ESTABLECIMIENTO**

### **PLANIFICACION DEL SITIO**

Antes de preparar el sitio es conveniente efectuar un correcto relevamiento del mismo. Con ello planificaremos donde serán los caminos de extracción y los caminos contrafuego, evaluaremos el relieve, si existen pendientes erosionables que nos aconsejen trabajar según curvas de nivel o directamente no implantar. Para facilitar la futura extracción de madera y poder considerar equipos de trocha ancha que moderen la compactación, sugerimos que en un sentido, por donde se desplazarán los equipos con la madera, se mantenga una distancia mínima de cuatro metros entre las filas. Dentro de las filas la distancia puede ser mucho más próxima hasta alcanzar la densidad deseada de plantas.

### **PREPARACIÓN DE SUELO**

Previo a efectuar cualquier movimiento de suelo lo mas conveniente es combatir las hormigas para evitar su dispersión. La preparación del suelo tiene como objetivo facilitar la implantación y el desarrollo del plantín.

Labranza cero: Dependiendo de la calidad del suelo y la cobertura preexistente, en algunos casos puede plantarse bajo la modalidad de labranza cero. Esta situación es adecuada para suelos sueltos de pobre retención de agua, donde controlando las malezas con anticipación, los canales que dejan las raíces en descomposición sirven para almacenar agua, y la cobertura aérea sirve para proteger el suelo de un excesivo calentamiento y evaporación. Habitualmente se utiliza una mezcla de 3 % de Glifosato y 0,25 % de 2,4D pero dependerá de una evaluación de las especies presentes.

Labranza mecánica: Este es el método de preparación mas utilizado.

Mediante arados de disco se controlan las malezas y se incorporan al suelo aportando nutrientes a la vez que el suelo puede ir acumulando el agua de lluvia.

Subsolado: En algunos suelos es beneficioso el empleo de subsoladores en la línea de plantación con el objetivo de facilitar el desarrollo radicular y la acumulación de agua. Se trabaja a una profundidad aproximada de 50 cm. El objetivo en suelo seco es romper el suelo mas que cortarlo y al tiempo roturar la superficie para disponer de material suelto asegurando un contacto intimo entre la tierra y el cepellón.

### **PLANTACIÓN**

Es importante que los plantines sean trasladados en forma correcta desde el vivero al lugar de plantación, resguardándolos adecuadamente del sol directo y del viento. Es necesario que estén bien provistos de humedad al momento de plantar. Es fundamental que el suelo este bien preparado de manera de lograr un buen contacto entre el suelo y el cepellón, y permitir primeramente la supervivencia del plantín y luego una rápida colonización del suelo.

En el caso de plantar utilizando bolsitas de plástico es importante retirarlas totalmente y tener cuidado de no romper el cepellón. Utilizar contenedores facilita una buena plantación, pero no por ello deben descuidarse las buenas prácticas.

## **CONTROL DE MALEZAS**

Si no existe un adecuado control de malezas, la forestación se verá comprometida; primeramente en su supervivencia y en segundo término en su desarrollo, ya que las plantas están compitiendo por humedad, nutrientes y luz. Una forestación de Eucalyptus requiere un adecuado control de malezas en sus primeros meses de desarrollo y hasta lograr la plena ocupación del sitio. Si no es así, el sistema radicular no se desarrollará en todo su potencial y nunca podrá compensar esta situación.

Por lo general, la eliminación de malezas se efectúa mediante rastras de disco entre las hileras. Su ventaja radica en que es un sistema fácil de efectuar aunque puede producir el corte de raíces superficiales. Alternativamente se utiliza herbicidas, lo que puede ser muy conveniente en sitios en que la vegetación muerta puede actuar de aislante térmico en suelos recalentados por el sol. A su vez, en invierno suelos insulados con cobertura vegetal son más fríos, por lo que las plantas son más propensas a sufrir daños por helada. Vale mencionar que en forma frecuente se ven plantaciones afectadas por herbicidas que han alcanzado a los plantines de Eucalyptus.

Ing. Ftal. Juan L. Paul  
O'Higgins 242 - 1642 San Isidro, Pcia. de Buenos Aires - Argentina  
Tel: +54-11-4743-8601  
info@paulforestal.com.ar