

Plantación Forestal: Planeación para el Éxito

Conocer aspectos como el suelo, el clima, el tipo de área o las prácticas silviculturales de mantenimiento es fundamental a la hora de establecer una plantación forestal. Esta información se constituye en una hoja de ruta que permite anticiparse al futuro del plantío para manejar, tanto las falencias como las ventajas del área que comprende la zona.

Enrique Trujillo N. I.F. M.Sc. El semillero

Una plantación forestal consiste en el establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, plantaciones silvopastoriles, entre otras.

Precisamente, ese objetivo es el que también permite determinar la densidad de siembra, los rendimientos y los costos que implicará la plantación, junto con la selección de las especies más adecuadas y su programación para la producción. Pero para que todo esto sea posible es indispensable realizar un estudio previo y cuidadoso de las condiciones naturales en las que se desarrollará la plantación, además de la planeación y distribución del área, a fin de asegurar su éxito. Un factor determinante es la calidad genética del material vegetal y buena calidad de los árboles en vivero.

El Ambiente Ecológico Apropriado

A la hora de iniciar una plantación, ubicar las especies en un ambiente que les proporcione las condiciones climáticas y de suelo que favorezca su desarrollo, es vital; así como también deben considerarse las exigencias ecológicas del material a plantar que -hasta donde sea posible- debe coincidir con las condiciones ambientales del sitio de la plantación para cada especie.

Aquí, es necesario tener en cuenta que las condiciones del medio ambiente pueden variar afectando o favoreciendo la plantación pues algunas son óptimas, o van de regular cuando las plantaciones pueden vivir y desarrollarse aunque no en estado satisfactorio, o son desfavorables cuando el sitio presenta condiciones adversas para un desarrollo deficiente.

Otro aspecto es el clima -factor determinante para el crecimiento de las plantas- y que responde a condiciones de circulación atmosférica, temperatura y precipitación de la zona. La interacción de cada uno de estos factores determina una gran variedad de climas y por ende, de especies con distintas posibilidades de desarrollo forestal, sea plantación con fines industriales, sistemas agroforestales, para el autoconsumo o para el mercado local.

Se recomienda consultar las bases de datos climáticas, especialmente el régimen de lluvias, cantidad y distribución o en su defecto indagar con los campesinos de la zona, dado que ellos estiman -con cierta precisión- la frecuencia, intensidad de las lluvias y los meses de heladas cuya práctica se ve reflejada en el calendario agrícola de la zona; el objetivo primordial es aprovechar los meses de lluvia para el mayor prendimiento de la plantación.

El Suelo: Sustrato Básico

Otro de los puntos a evaluar a la hora de establecer una plantación son los factores edáficos pues éstos ayudan a determinar el uso potencial y seleccionar las especies forestales más adecuadas frente a las condiciones cambiantes del suelo: Por ejemplo, aunque un terreno pueda recibir de 2.000 a 4.000 mm de lluvia anual y pueda suponerse que se trata de un sitio húmedo, en realidad, tiene condiciones de sequía en razón del suelo muy arenoso, con pendiente fuerte y con una capa freática ⁽¹⁾ profunda.

Vale señalar que la textura, la profundidad y la situación topográfica son atributos físicos del suelo que no pueden modificarse, excepto en el caso de erosión; no obstante, la estructura, la porosidad y por lo tanto, el drenaje y el contenido de materia orgánica del suelo pueden ser modificadas a través de prácticas forestales.

El suelo debe analizarse a partir de los siguientes aspectos:

- *Textura y estructura*

La proporción de las partículas minerales de diferentes tamaños que se encuentran en un suelo definen la textura. Pueden ser arenosos, arcillosos, francos o una mezcla de ellos, por ejemplo franco-arcillosos.

La estructura del suelo se refiere al tipo y agregación de las partículas, aquellos suelos que presentan textura gruesa por lo general tienen una estructura menos definida que los de textura fina. Los suelos arenosos carecen de propiedades cohesivas, mientras que los suelos de textura fina, integrados en su mayor parte por arcillas y limos, tienden a formar agregados.

Estas características del suelo influyen en la adaptación de las raíces de las plantas al suelo, y cada especie forestal en particular se adapta bien o mal a cada textura y estructura, por lo que es necesario conocer sus exigencias para cruzarlas con la oferta del suelo. Las Características de las clases granulométricas se muestran en la tabla No 1.

- *Drenaje*

El drenaje de un suelo es la consecuencia de múltiples factores, como la pluviosidad ⁽³⁾, la temperatura, la pendiente, la situación topográfica, la profundidad y la textura del mismo. Se distinguen dos tipos de drenaje: el drenaje externo y el interno. El drenaje externo consiste en el agua de escorrentía ⁽⁴⁾ que, en la superficie del suelo, provoca habitualmente erosión. El drenaje interno se designa como “la duración y la frecuencia de períodos durante los cuales el suelo está saturado con agua en forma total o parcial”.

En el campo se puede determinar directamente el tipo de drenaje natural del suelo a reforestar, con ayuda de la tabla 2. Los principales criterios para identificar el drenaje son la profundidad de la capa freática, la textura y la posición topográfica del suelo así como la presencia de índices de condiciones anaeróbicas. (Ubicar tabla 2). Muchas especies por ejemplo no toleran suelos encharcables o mal drenados, por ejemplo la Teca, mientras que otras especies se adaptan bien a tales condiciones, cuyo caso extremo es el mangle.

- *Profundidad del suelo*

La profundidad del suelo es un factor definitivo en la evaluación de la calidad del terreno, puesto que un incremento en profundidad casi siempre va asociado con la capacidad de anclaje y desarrollo en profundidad de la raíz de los árboles y con una mayor cantidad de nutrientes, una gran capacidad de retención de agua y menos susceptibilidad ante el viento fuerte.

En general es apropiada una profundidad mayor de un metro para mayor seguridad del desarrollo de la plantación. La profundidad puede ser limitada si hay un nivel freático muy alto, capas del suelo internas endurecidas, exceso de rocas. Es una de las primeras determinaciones al momento de evaluar los terrenos a reforestar.

Características Químicas del Suelo

Sin duda las dos contribuciones esenciales del suelo al desarrollo de los árboles, son el soporte físico y el aporte de agua y minerales para facilitar el crecimiento de los árboles.

Para ayudar a seleccionar las especies forestales aptas para un sitio determinado y llevar con éxito la plantación, se debe considerar la cantidad y proporción de los diferentes elementos nutritivos, tales como los elementos mayores (nitrógeno, fósforo, potasio), y menores (cobre, hierro, zinc, boro, cloro, molibdeno, etc.). Además, se puede evaluar, el pH y el nivel de aluminio ⁽⁵⁾.

Es posible conocer la proporción de estos elementos por análisis químicos en laboratorio, pero es primordial que la toma de muestras en el campo se efectúe con rigor, es decir, siguiendo las siguientes recomendaciones:

1. Dividir la finca en zonas homogéneas y muestrear independientemente cada zona.
2. Evitar tomar muestras después de una lluvia fuerte.
3. Recolectar unos 1000 g. de suelo a una profundidad de 10 a 25 cm en repiques diferentes.
4. Conservar las muestras de cada zona en bolsa plástica que hayan sido usadas anteriormente con fertilizantes y sustancias químicas.
5. Marcar bien cada bolsa

Por falta de conocimientos de muchas de nuestras especies forestales, no es factible presentar el rango aceptable de cada nutriente en relación directa con cada especie. Para solucionar, en parte, esta situación e interpretar los análisis de laboratorio se presenta (Tabla 3) el rango aproximado de algunos elementos minerales.

Las enmiendas o programas de fertilización se ajustan y aplican con base en los resultados de los análisis del suelo. Aplicar abonos o correctivos sin un conocimiento preciso de la composición química del suelo puede ser contraproducente al desarrollo de la especie, incluso puede alterar las condiciones eléctricas del suelo.

- *Agua disponible:*

La cantidad de agua disponible es una de las limitaciones del crecimiento y la productividad dentro de un cierto rango particular de temperaturas. Puesto que el agua entra a las plantas principalmente a través de sus raíces, el papel que desempeña el suelo en cuanto el aporte de ese líquido es fundamental.

Adecuada Selección de Especies

Debido a las leyes de la herencia que se aplican para todos los seres vivos, la descendencia de los árboles a través de la semilla define las formas y productividad de los individuos que conforman la futura plantación, por eso es indispensable utilizar, cuando sea posible, fuentes de semillas con algún grado de mejoramiento genético.

Pero esta condición esencial debe complementarse con una cuidadosa selección de la especie según el ambiente ecológico y los objetivos de la plantación, además de una revisión de la disponibilidad de material vegetal en los viveros y de cuánto tiempo se dispone para la próxima época de lluvia, si se va a producir el material. En este sentido el reforestador debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. *Área a reforestar.* Con frecuencia se comete el error de igualar el área de una finca con el área a plantar, cuando las plantaciones forestales son posibles solamente en áreas reforestables y por tanto el área ocupada por caminos, cultivos, acuíferos, parches de bosque nativo e infraestructura, debe ser restadas del área total de la finca.

Además debe saber que, independientemente de la modalidad utilizada para hacer su reforestación, sea dueño de terreno, alquiler, concesión o cooperativa, el terreno debe estar claramente definido y legalizado desde el principio de la inversión, pues al cabo de algunos años el panorama cambiará tanto que será difícil hacer una demarcación porque el rápido crecimiento de los árboles impide la visibilidad.

De todas maneras el uso de mojones o el empleo de una especie diferente en los linderos son ayudas de gran valor.

- b. *Plano de reforestación*: Una vez el sitio ha sido seleccionado, el paso siguiente es hacer un levantamiento de la información que permita la planificación de las labores posteriores. A diferencia de los planos de fincas, los levantamientos de este tipo enfatizan en el interior del área y no sólo en los linderos. Por eso, recorrer el lugar tantas veces como sea necesario ayudará a definir el método de preparación del terreno, estrategias de recuperación o protección, factibilidad de mecanizar el sitio, diseño del sistema de reforestación, el número de árboles requeridos, las necesidades del personal, los costos totales las necesidades de insumos y de rompevientos o cortafuegos.

En dicho plano deben destacar:

- Linderos.
- Uso de la tierra
- Áreas reforestables.
- Áreas no reforestables (caminos, ríos, bosques, cortinas cortafuegos, etc).
- Usos actuales.
- Áreas de protección.
- Ríos, quebradas
- Afloramientos rocosos.
- Áreas con problemas de riesgo o erosión.
- Zonas con riesgo de incendios forestales, plagas y enfermedades, vientos, inundaciones, invasiones de ganado.
- Zonas con tendidos eléctricos.
- Cercas.
- Pendientes.
- Cambios notables de suelo.
- Especies forestales presentes.

- c. *Cálculo de cantidad de plántulas*: Una vez cumplidos los pasos anteriores, se pueden emplear varios diseños de siembra como; el *Cuadrangular* o rectangular que se emplea normalmente en terrenos planos, la *Plantación al tresbolillo* o “pata de gato” que se emplea en terrenos de altas pendientes o en cortinas rompevientos y la *plantación en curvas* de nivel para terrenos con pendientes fuertes usada fin de reducir la erosión. Esta última frecuentemente se combina con pequeñas obras de conservación de suelos.

Luego se procede a calcular la cantidad de plántulas requeridas empleando las fórmulas enunciadas en la Tabla 4. También se tienen en cuenta los distanciamientos teniendo en cuenta el objetivo de la plantación, los principales son: (Ubicar tabla 5)

Vale señalar que el material utilizado para la plantación debe tener un manejo preliminar en vivero que garantice las condiciones más favorables para que se adapte a las nuevas características del lugar definitivo de establecimiento. La calidad del material a plantar es un actor determinante para el éxito de la plantación.

Para este fin es necesario seleccionar y preparar el material a plantar revisando su tamaño, que tenga un buen sistema radicular, asegurándose que no presente defectos, problemas de plagas o enfermedades, que no esté bifurcado, muy delgado, dañado, torcido o muy pequeño. Además el material debe rustificarse sin someterlo a la luz o fertilización y regándolo únicamente el día que salen las plantas a campo.

Manejo Silvicultural de la Plantación

Las técnicas apropiadas de producción en vivero originan árboles con unas condiciones básicas de calidad que garantizan una baja mortalidad, buen desarrollo de los árboles en la plantación –con mayor grosor–, mayor rendimiento y mejor calidad de los productos. Estos árboles se caracterizan por un sistema radicular sano, micorrizado (las micorrizas son la asociación de uno o varios hongos con las raíces de las plantas en una relación de dependencia y mutuo beneficio, en el caso de los árboles las micorrizas ayudan a fijar fósforo y amplían la zona de influencia de la raíz) y con suficiente biomasa, fustes rectos, rustificados (La rustificación es la práctica de restringir al árbol en vivero de agua, fertilización y sombra para que salga a campo suficientemente endurecido) y con la altura y diámetro proporcionados al tamaño de la plántula para resistir las condiciones de campo.

Estas son algunas prácticas:

- *Primera Poda*

Esta práctica, que consiste en cortar las ramas de los árboles con el propósito de producir madera limpia; es decir, libre de nudos y de mejor calidad, es la empleada en árboles destinados a producir madera para aserrío porque son los nudos, precisamente, los defectos más comunes en este tipo de madera.

La práctica que además facilita el acceso a la plantación y evita la competencia entre árboles podados, reduce el área expuesta después de la poda y recorta los tiempos de cicatrización, se recomienda sea efectuada cuando los árboles alcancen unos tres metros de altura pero sólo hasta la mitad de la altura. La razón es que si se eliminan muchas hojas, en vez de favorecer el desarrollo del árbol, se afecta su crecimiento pues la función de las hojas es aprovechar los rayos solares, el aire, el agua y los nutrientes del suelo en la elaboración de productos.

Las ramas deben cortarse a ras del fuste -sin dañar la corteza del árbol- y aplicando luego un cicatrizante para evitar que el árbol se debilite y se haga más susceptible al ataque de hongos. Aunque se recomienda hacer la poda con serrucho o sierras de arco, también se puede efectuar con un machete bien afilado ⁽⁶⁾.

Para eliminar ramas grandes se deben hacer tres cortes a fin de evitar que se dañe la corteza del árbol. Primero, se elimina la parte mas pesada, aproximadamente a 20 cm. del fuste con dos cortes y luego se efectúa un tercer corte cerca del fuste, pero es conveniente cortar las ramas al ras del fuste. En las podas de ramas medianas y grandes es más importante reducir el tamaño de la herida que reducir el largo del muñón de la rama.

Es recomendable efectuar la primera poda al final de la época seca, porque se obtienen ventajas como: rápido secado de los cortes, bajo riesgo de enfermedades, cicatrización rápida de los cortes y la facilidad de realizar la práctica cuando los árboles tienen poco follaje. También vale señalar que los especímenes de mala forma, con plagas o enfermedades y de pobre crecimiento serán los primeros que se cortarán en el primer raleo.

- *El Raleo*

Su aplicación tiene por objetivo reducir el número de árboles en la plantación a fin de concentrar el crecimiento en los mejores individuos. El número de raleos depende del objetivo final de la plantación y del mercado, aunque se recomiendan de dos o tres raleos para llegar a una densidad final deseada, de 200 a 300 árboles por hectárea.

Se puede escoger tener muchos árboles de diámetro pequeño o menos árboles de diámetros mayores, aunque en plantaciones destinadas a madera para aserrío es necesario que los árboles alcancen diámetros grandes. En este caso último sólo el raleo garantiza la producción de árboles bien desarrollados con productos finales de buen diámetro.

Esta práctica es vital en la medida que un árbol que crece bien en grosor tiene hojas grandes pues son la fuente de energía para su desarrollo y eventualmente en plantaciones sin raleo se observan árboles altos con diámetros y copas pequeños. Otras razones para realizar el raleo es que en plantaciones algunos árboles presentan defectos graves como bifurcaciones, ejes torcidos, plagas y enfermedades, lo que obliga a eliminarlos para que los de buena calidad se desarrollen en mejores condiciones.

De igual manera el raleo favorece el sotobosque, o sea las plantas que crecen en el suelo, pues cuando las plantaciones son muy densas los árboles no dejan pasar los rayos solares, surgen problemas de erosión o lavado de suelos y las plantas mueren gradualmente, tal como sucede con muchas plantaciones de teca sin buen manejo. Finalmente el vigor de los árboles en plantaciones sin raleo es bajo, siendo más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades.

Sobre el tiempo de hacer la técnica, si la plantación se estableció 3*3 se recomienda hacer el primer raleo cuando alcancen una altura de siete a nueve metros, es decir, tempranamente porque:

- Es más fácil cortar los árboles cuando están pequeños y en algunos casos el raleo no será comercial, por lo que hay que minimizar su costo.
- Si se retrasa el raleo los árboles entran en una competencia fuerte que favorece la formación de árboles altos con copas y diámetros pequeños y el crecimiento perdido en diámetro, nunca se recupera después de un raleo tardío.
- El raleo a tiempo e intenso crea las condiciones para que los árboles alcancen un tamaño comercial más rápido, lo que para el productor será más ganancias en menos tiempo.
- Los árboles en una plantación raleada a tiempo son más resistentes a vientos fuertes por tener diámetros más grandes.

Ya, sobre la forma de marcar los árboles por cortar, en el primer raleo, se comienza en una esquina de la plantación y se van analizando los árboles de dos en dos. La selección para la extracción se basa en los siguientes criterios.

- Estado fitosanitario: se eliminan árboles con problemas de plagas o enfermedades.
- Rectitud del tronco: los árboles torcidos y bifurcados se marcan para ser eliminados.
- Diámetro: Se favorecen los árboles de diámetro mayor.
- Entre dos árboles con buena altura se favorece al más alto.
- Los árboles muertos o faltantes se consideran raleados.

Una vez marcados los dos primeros árboles se avanza a la siguiente pareja en la misma hilera y se repite el proceso. Si los árboles de una pareja son muy buenos se pueden conservar, siempre y cuando se marque los dos árboles siguientes para ser talados. De igual forma, si los árboles de una pareja son malos se eliminan y se deja la pareja siguiente. Este sistema permite una reducción adecuada de la densidad y favorece una buena distribución de árboles después del raleo.

• ***El Deschuponado***

Es la eliminación de brotes no deseables de un árbol plantado. La práctica es necesaria cuando las especies tienden a producir más de un rebrote, pues sólo uno de ellos debe desarrollarse para obtener un árbol grande y de buena calidad; si se dejan varios rebrotes la calidad del árbol será muy pobre, con varios troncos pero mal formados y poco desarrollados.

La práctica se realiza tan pronto como sea posible identificar el mejor rebrote. Esto ocurre cuando el árbol alcanza un metro de altura y en este momento, el deschuponado tiene dos ventajas: Los árboles están bien arraigados y firmes al suelo y los brotes son fáciles de cortar. El mejor rebrote debe tener una mayor altura y grosor, forma recta y apariencia sana vigorosa, aunque también se da preferencia a aquellos que salgan más cerca del suelo y los que están en dirección de los vientos dominantes.

En el proceso se eliminan los rebrotes, cortándolos con un cuchillo o tijeras a ras del tallo, sin dañar los tejidos del mismo; se deja el mejor rebrote y aquel que esté en dirección de los vientos.

- **La fertilización**

La actividad se realiza con base en el resultado del análisis de suelos para poder recomendar realizar las aplicaciones de nutrientes simples y/o compuestos que requiera el suelo para suplir los requerimientos edáficos de la especie. Esta actividad se puede realizar al momento de la plantación, pero se debe hacer en forma de corona y/o semi corona de acuerdo con el grado de la pendiente que posea el terreno a una distancia no inferior 10 cm. al cuello del árbol. La refertilización se realiza generalmente un año después de la primera fertilización de la plantación, se recomienda una aplicación de elementos mayores y menores con la dosificación que resulte del análisis de suelos y/o foliares sobre la base de estudios y comportamiento de la especie en el área del proyecto; finalmente se efectúa otra fertilización al tercer año, según las recomendaciones al momento de la evaluación

Bibliografía

-
- Presentación El semillero en El Primer Seminario de Plantaciones Forestales Abril 2003. Memorias.
 - Parent, G. 1989. Guía de Reforestación, Corporación de Defensa de la meseta de Bucaramanga - CDMB
 - Galloway, G . 1993. Manejo de Plantaciones Forestales. CATIE
 - Informes Técnicos El semillero 2005.
-

(1) Capa freática: Capa de agua subterránea formada por la filtración de las aguas de lluvia, que alimenta los manantiales.

(2) Las partículas de suelo se dividen en seis categorías de tamaño: a) arcilla, menos de 0.002 mm de diámetro, b) limo, entre 0.002 mm y 0.5 mm, c) arena, entre 0.05 mm y 2.0 mm, d) grava, entre 2.0 mm y 7.6 cm, e) guijarro, entre 7.6 cm y 25.4 cm y f) piedra, más de 25.4 cm. Las arenas se subdividen en: muy fina, fina, media, gruesa y muy gruesa.

(3) Pluviosidad: Estado lluvioso, valor de la cantidad de agua caída en función de las variaciones anuales, mensuales o diarias.

(4) Escorrentía: Sistema de desplazamiento de las aguas que se opone al estancamiento, a la arroyada y a la infiltración.

(5) Por ejemplo, se considera que la *leucaena* crece pobremente en suelos de pH inferior a 4.5 y con alto contenido de aluminio (>80%), la teca prefiere un pH de 5.9 a 6.3 y el pino pátula se adapta bien a suelos ácidos y degradados.

(6) Con serrucho se puede realizar en ramas de hasta 5 cm de diámetro, lo importante es sujetarlas bien para que no se raje la corteza cuando estas caigan. Con machete se realiza siempre en dos cortes: el primero de abajo hacia arriba (para prevenir la rajadura de la corteza cuando cae la rama) y el segundo de arriba hacia abajo para dejar un corte liso y a ras del fuste.