



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

Enero-Junio, 1981. Vol 2(1): 9-20.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.2-1.1>

URL: [www.revistas.una.ac.cr/ambientales](http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales)

EMAIL: [revista.ambientales@una.cr](mailto:revista.ambientales@una.cr)

Manuel González Gabaldón

# Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



## Manejo de plantaciones forestales

Forest Plantation Management

*Manuel González Gabaldón*



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

# MANEJO DE PLANTACIONES FORESTALES\*

## MANUEL GONZALEZ\*\*

La mayor parte de los industriales de la madera que asisten a esta "Jornada de Estudio", por motivos lógicos de trabajo, se han relacionado directa o indirectamen-

---

\* Ponencia presentada en Jornada de Trabajo en San Carlos, Alajuela, 1980.

\*\* Profesor de Ordenación y Manejo Forestal en la Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional.

te con el aprovechamiento, no siempre racional, de los bosques naturales existentes en Costa Rica. Son muchas y muy complejas las causas por las que los recursos que espontáneamente ofrecen en plazos dilatados, los bosques naturales, no han sido corrientemente explotados en forma racional; no es este el momento, ni entra dentro del contexto del tema que se nos ha encomendado, de analizar éstas causas, pero, para sentar base y definir nuestra postura, sin embargo, hemos de aclarar que postulamos y defendemos el que el maderista y el industrial, sin estar libres de culpa, son los que menos han participado en la destrucción de los recursos naturales renovables de este país, antes bien, motivos de clara índole, política y social, son los que han promovido y aún promueven la destrucción de dichos recursos. Hacemos votos porque estas causas que hemos aludido, amparadas por una legislación pasada de moda y aún no totalmente superada, desaparezcan con la mayor celeridad posible.

El tema que ahora nos ocupa, el de las plantaciones forestales, tiene dos aspectos que queremos analizar por separado; el primero, que en pequeña escala ya se ha iniciado en el país, y que es relativamente conocido por muchos de los industriales, es el aspecto de su implantación, esto es, la siembra o plantación de especies forestales con la intención de que formen masas y que ya ha sido comentado en este seminario; el segundo, menos conocido en Costa Rica, es el aspecto del manejo de estas plantaciones una vez que han sido establecidas.

Respecto a la creación de masas forestales mediante siembra o plantación no vamos a comentar ningún aspecto técnico; hay sin embargo, un matiz que no queremos dejar escapar la ocasión que se nos ofrece sin comentar; existe ya en Costa Rica un mapa de uso potencial del suelo, en el que aparecen clasificados, mediante la aplicación de criterios técnicos, los suelos del país según su capacidad de uso; los terrenos que aparecen con vocación forestal son, productivamente hablando, los menos agradados; pues bien, aun dentro de ellos, existe una marcada tendencia por parte de la iniciativa privada, a reforestar aquellos que presentan las peores características topográficas y edafológicas, algo así como si hubiera que plantar árboles forestales en aquellos lugares que no sirven para otra cosa; esto, que desde el punto de vista de los beneficios indirectos y de la recuperación de tierras marginales ofrece importantes beneficios, no debe hacer olvidarnos que lo que interesa al particular o a la empresa privada cuando siembran árboles forestales de rápido crecimiento es, prioritariamente, el beneficio económico directo que de ello se derive, y por consiguiente, si sólo se reforestan los suelos de menor capacidad productiva, utilidades del negocio se minimizan o desaparecen, perdiéndose la mayor parte de su atractivo de cosa a la iniciativa particular.

Por otra parte, la mayoría de los autores están acordes en atribuir al Estado muchas de las facultades que requieren la creación, conservación, organización y mejora

de las masas forestales que necesitan de largos turnos para su aprovechamiento, así como el deber ineludible de la restauración de terrenos de irrevocable condición forestal que existen hoy día, degradados hasta tal punto que retribuyen míseramente el trabajo agrícola y pecuario que en ellos se invierte, cuando no están totalmente improductivos y abandonados.

Se admite que el Estado puede orientar la economía del monte arbóreo a la satisfacción de necesidades que ninguna otra persona, física ni jurídicamente, puede atender de manera conveniente, para que su esfuerzo quede remunerado en un plazo no lejano. No ha de limitarse, en efecto, la estimación de beneficios en este caso, a la de los directamente obtenidos por el mero hecho de la producción bruta, porque todos los que se logren, contribuyendo como contribuyen al bienestar y la riqueza generales, dan indirectamente mayor poderío al Estado mismo.

No hay desinterés ni generosidad más que aparente cuando el Estado cuida de fomentar las fuentes de riqueza, pues si ellas han de satisfacer necesidades reales de la sociedad, es seguro que las inversiones realizadas traerán ingresos que las remunerarán generosamente.

En conclusión, la capacidad del Estado para resolver los grandes problemas de la persistencia y la restauración de la producción forestal, en el área que le es privada, varía con el momento histórico, por cuanto depende de su estabilidad política y de su situación financiera. Las alternativas de estos factores, combinadas con la eficacia variable y vacilante de la administración pública, dan como resultante actual en Costa Rica un saldo deudor muy grande entre destrucción y restauración.

Imperativos en grado máximo son los deberes del Estado en relación con estos problemas, pues, perdida la fertilidad natural del suelo, aquella porción de territorio patrio, pasa a ser cantidad negativa en la economía nacional.

Una vez hecho este pequeño comentario, vamos a entrar de lleno en el tema que más directamente concierne aquí, "El manejo de plantaciones forestales".

A nuestro juicio, existen tres ramas de las Ciencias Forestales, además de otras, mutuamente interrelacionadas, que influyen fundamentalmente en el manejo forestal: La silvicultura, ciencia que trata de cultivo de los bosques, y que nos enseña los principios básicos de la creación, restauración, conservación y mejora de las masas forestales; la Ordenación Forestal, también llamada dasocracia, que es la parte de la dasonomía que trata del gobierno económico del monte, y los Aprovechamientos Forestales, ciencia que abarca las técnicas de apeo, desembosque y transporte a las industrias de los productos que el bosque ofrece. Estos tres aspectos parciales del

Manejo Forestal concurren a la consecución de sus tres principios fundamentales: persistencia de masas arbóreas en espesura en los terrenos de irrevocable condición forestal sin pérdida de la fertilidad del suelo por agotamiento o degradación, máximo rendimiento del bosque dentro de las condiciones biológicas existentes en la zona y de acuerdo con las condiciones económicas impuestas por el propietario, y rentabilidad, esto es, que las rentas que el bosque ofrezca en especie, o bien valoradas en dinero, estén previstas en época y cuantía.

Los tres principios fundamentales que acabamos de mencionar, ocasionan un efecto altamente positivo para la economía del bosque: acrecentar y ordenar la oferta para tener más segura y cuantiosa la demanda.

Al hablar de la demanda no tenemos más remedio que referirnos a los intereses, hoy día encontrados, del productor y el consumidor de madera. No se puede hablar de técnicas del manejo forestal mientras que productor y consumidor de productos forestales no lleguen a un compromiso en sus objetivos y prioridades en este campo.

La industria maderera de Costa Rica se ha nutrido exclusiva y secularmente de los productos que el bosque natural produce de manera espontánea; hasta ahora, no ha sido necesario sembrar árboles para poder cosecharlos, y en realidad, la madera en pie no costaba nada producirla. Este excelente don de la naturaleza, hasta ahora intachable, presenta un aspecto negativo que aparece cuando los bosques naturales comienzan a agotar sus reservas: la mayor parte de la industria maderera del país está diseñada para procesar madera de grandes escuadrías, productos que siempre tuvo a su alcance, porque el bosque natural siempre se encargó, con el concurso de las fuerzas de la naturaleza, de ponerlos a su disposición; y ahora que se comienza a pensar en plantaciones forestales como alternativa para suplir el agotado bosque natural, las industrias no están diseñadas para aprovechar todos los productos que de ellas se pueden obtener; los diámetros de cortabilidad disminuyen enormemente como consecuencia inmediata de la implantación de turnos financieros y los árboles extraídos en cortas intermedias para redistribuir el crecimiento potencial de los que permanecen en pie y recuperar cuanto antes parte de la inversión, a causa de sus pequeñas dimensiones y muy a menudo de sus defectos, no encuentran mercado propicio en las industrias tradicionales. Entonces, se pregunta el productor de madera, si no hay mercado para esos productos que se obtienen en los raleos y que son los que le dan rentabilidad a las plantaciones ¿para qué repoblar?

Nosotros, los técnicos forestales, que además somos productores, madereros e industriales, cuando analizamos todo el proceso global, observamos otro serio problema: el establecimiento de plantaciones forestales demanda una gran inversión en dinero, inversión que hay que recuperar a largo plazo, asumiendo todos los intereses



del capital invertido; el tiempo juega en este negocio un rol primordial al igual que el valor que adquiera en el mercado el producto de la corta final; para acortar el turno y conseguir madera de buena calidad, hay que recurrir a las técnicas de la silvicultura intensiva, técnicas muy caras en su aplicación y que demandan otra cuantiosa inversión a recuperar, asumiendo riesgos e intereses, a largo plazo. Y aquí surge el problema de cara al productor de madera: si los árboles se venden en pie o bien puestos en cargaderos o en las industrias, el valor agregado que le ha suministrado a esa madera la aplicación de las técnicas silvícolas intensivas, regulación del ritmo de crecimiento, podas, raleos, etc., ni se ve a simple vista ni lo pagan las industrias; no es sino hasta adentrarse en el proceso industrial cuando se observan las ventajas de la utilización de esas técnicas silvícolas y es el industrial el que se lleva los beneficios, participando el productor en muy escasa proporción de ellos. Esto, a todas luces, es injusto, pero es la realidad y el productor de madera se pregunta de nuevo ahora ¿para qué el manejo forestal intensivo?

La solución que nosotros proponemos a este conflicto de intereses encontrados es que el productor e industrial de la madera sean una misma entidad, eso que se ha dado en llamar ahora la industria integrada al bosque, y es por esta senda por la que caminan las grandes industrias madereras de los países desarrollados, y es a esto a lo que nosotros debemos llegar y, ahora sí, tiene sentido hablar del manejo forestal, pues sus dos aspectos principales que no son sino los que promueven el desarrollo de las naciones, el económico y el social, se pueden ver satisfechos; el primero, por cuanto todos los productos que se extraen del bosque encuentran mercado en las industrias integradas y se hace atractivo su aprovechamiento, y el segundo, por cuanto ningún país, y menos los que están en vías de desarrollo, se pueden permitir el lujo de desperdiciar sus materias primas.

La vida de una plantación y en general de cualquier tipo de bosque, una vez que se ha logrado su establecimiento, consta de dos grandes fases, en la primera, fase que

podríamos llamar de juventud o inmadura, las tres grandes categorías de agentes de la producción, las fuerzas naturales, el capital y el trabajo, combinados de acuerdo con los principios de la silvicultura, concurren a la formación del producto maduro, y en la segunda, fase de madurez de acuerdo con el criterio de cortabilidad que demande la dasocracia, se extrae el producto maduro y, cumpliendo las exigencias que pide el principio de la persistencia, se sustituye, natural o artificialmente por un nuevo repoblado.

Vamos a generalizar sobre lo que hemos dado en llamar la primera fase. Nos referimos, para simplificar la complejidad del tema, a las masas regulares de especie única, entendiendo por regulares, aquellas masas forestales en las que los individuos o pies que constituyen sus rodales, son todos de la misma edad o pertenecen a la misma clase de edad; al primer supuesto pertenecen las plantaciones creadas en un mismo año o en un corto número de años y al segundo, los repoblados procedentes de regeneración natural cuyos pies individuales han nacido todos dentro de un mismo período de regeneración. En esta misma fase, son cuatro las labores culturales fundamentales con las que cuenta el silvicultor, los abonados, las limpias, las podas, y las claras o raleos, sin olvidar las medidas de protección contra los incendios, enfermedades y fauna que son necesarias, con mayor o menor intensidad, siempre y que suponen un rubro importante a la hora de calcular y analizar los costos. Con la utilización de abonos orgánicos o inorgánicos, se pretende acelerar el crecimiento inicial de la plantación, sobre todo en altura, durante sus primeros años o etapa de repoblado; se trata de lograr cuanto antes el cierre horizontal de las copas y el comienzo de la etapa de Monte Bravo, para terminar con las labores culturales llamadas limpias y acelerar la llegada de los procesos que influyen en el comienzo de la poda natural. Sobre la conveniencia o no de los abonados influye principalmente la capacidad económica del propietario, esta labor es cara y no siempre asequible para todos, y el tipo de suelo, no se debe abonar jamás sin un análisis previo del suelo que sustenta a la plantación y un conocimiento total de las exigencias de la especie forestal de la que se trata respecto a este tema; es importante hacer notar que la acidez o basicidad de un suelo puede inhibir la asimilación de ciertos nutrientes aunque las plantas dispongan de ellos en grandes cantidades, que las especies forestales necesitan de ciertos microelementos en pequeñas cantidades para su crecimiento y desarrollo y que éstos, a veces no existen en algunos suelos, y por último, que el exceso de ciertos nutrientes puede ser perjudicial en ciertos casos.

La época de los abonados, los cuales se realizan conjuntamente con las limpias, coincide con la etapa de repoblado, esto es, desde que la plantación se establece hasta que las copas de los árboles comienzan a entrelazarse; este lapso dura de tres a ocho años, según la especie, el tipo de suelo y la densidad de plantación inicial y en esta época se realizan uno o varios abonados en la estación lluviosa.

Durante esta etapa de repoblado, como ya hemos dicho, también se realizan otras labores culturales denominadas limpias, que consisten en suprimir la vegetación arbustiva o herbácea, que compite en la captación de agua, luz y nutrientes con las plantas forestales jóvenes. Las limpias son labores culturales obligadas hasta que la plantación cierra sus copas y deja de llegar la luz natural al suelo, inhibiéndose así el crecimiento y desarrollo de las plantas intolerantes. La frecuencia de las limpias depende de factores climáticos de la región, del tipo de vegetación natural y de la tolerancia de la especie forestal de que se trate a la competencia radicular; conviene tener en cuenta que en lugares de verano cálido y seco, los arbustos y las plantas herbáceas situadas en las proximidades de los arbolitos forestales jóvenes, pueden favorecer con su sombra parcial a la plantación regular la temperatura de la superficie del suelo al obstaculizar la llegada directa de los rayos solares.

Por último, solo nos resta decir sobre esta labor cultural, que la limpieza se realiza en los alrededores de los arbolitos, en un círculo de aproximadamente un metro de diámetro, el resto del suelo debe permanecer cubierto de vegetación para evitar la erosión, sobre todo en zonas de fuertes pendientes en las que la escorrentía superficial es grande; la vegetación indeseable se puede suprimir arrancándola, de forma manual o mecánica, o mediante el uso de herbicidas o selvicidas.

Terminada la etapa de repoblado, comienza lo que se denomina técnicamente el Monte Bravo y con esto da inicio la segunda fase de la juventud de la plantación, época de podas y cortas intermedias. A causa de la expansión de las copas de los árboles, comienza la lucha por el espacio y con ella la diferenciación en clases de copas; los árboles mejor dotados genéticamente o los que están situados en lugares mejores comienzan a cubrir con sus copas a los que tienen en sus alrededores, que faltos de espacio y luz decaen rápidamente; entre los pies mejores, que progresan con rapidez y los peores que se encaminan a sucumbir, hay otras posiciones intermedias que se van distinguiendo con nitidez con el paso del tiempo; a los primeros se les llama dominantes y a los segundos dominados o suprimidos; las posiciones intermedias las constituyen los codominantes, que con el tiempo se pueden convertir en dominantes y los comprimidos o intermedios que con el tiempo se convertirán en dominados si no intervienen accidentes naturales o labores silvícolas.

Es obvio que si los árboles van necesitando cada vez más espacio y la superficie de la plantación es fija, unos tienen que morir para que otros sigan creciendo; este proceso que se desarrolla por sí mismo, al cabo de los años en la naturaleza y que se llama equilibrio móvil o aclareo natural de las masas forestales, es el que imitan los silvicultores en el manejo de los bosques; pero la intervención humana tiene dos grandes ventajas sobre el proceso natural; antes de que la lucha por el espacio llegue a su clímax y para evitar crisis penosas a los pies llamados a subsistir, se extraen los



árboles que terminarían muriendo en el proceso natural, con lo que nos ganamos tiempo y el aprovechamiento de esos pies que de otra forma se perderían.

Estas extracciones de pies llamadas a perecer son uno de los objetivos fundamentales de las cortas intermedias llamadas claras o raleos.

Existen algunas reglas prácticas para averiguar el comienzo de las claras: cuando las copas de los árboles disminuyen del cincuenta por ciento de la altura total o bien cuando el grosor de los anillos anuales de crecimiento comienza a disminuir es necesario ralear.

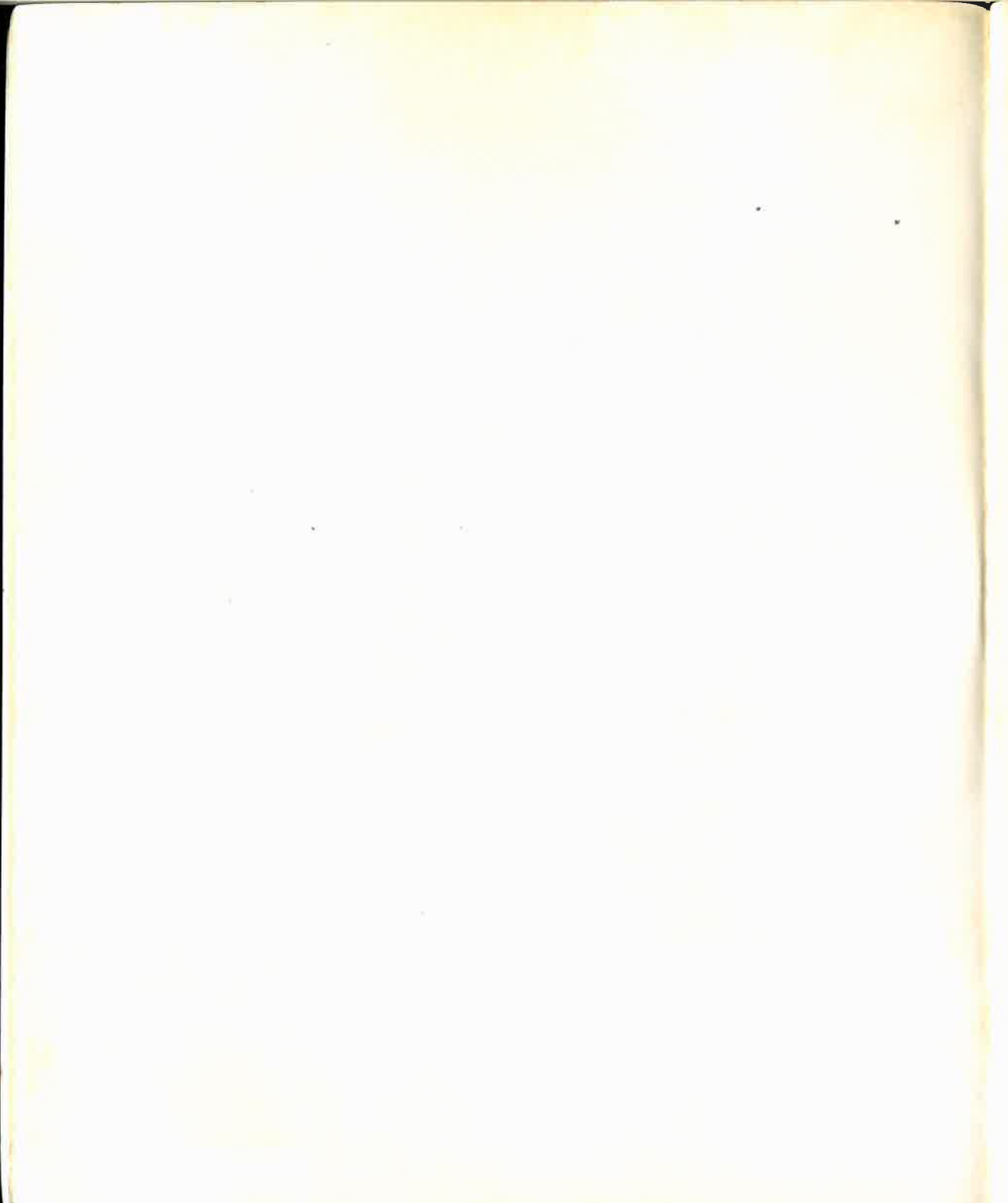
No vamos a explicar todas las técnicas de las claras, esto es materia para un curso, comentaremos tan solo algunos aspectos muy significativos.

Mediante la aplicación de las diversas modalidades de las claras, el silvicultor encamina la plantación para que cuando alcance su madurez cumpla con los objetivos que se tengan como más útiles: las claras bajas que extraen árboles comprimidos o dominados tienen como objeto extraer material que de otra forma se perdería; las claras de copas, que suelen realizarse inmediatamente después de una serie de claras bajas, tienen como objetivo producir árboles gruesos en el menor tiempo posible; y las claras de selección van extrayendo los árboles más gruesos para comenzar a hacer rentable la plantación en el menor tiempo posible sin importarles tanto el tamaño del producto final.

Mediante la aplicación de las claras se puede regular el ritmo de crecimiento del bosque, de tal forma que al ser homogéneos en su espesor, los anillos de crecimiento anual, la madera tenga las mejores propiedades físico-mecánicas. En contra de la opinión generalizada en este sentido, las claras no aumentan el volumen total de la madera producida por un bosque, salvo en casos excepcionales, lo que se pretende con ellas es aprovechar al máximo la madera producida y redistribuir el crecimiento potencial de la plantación, haciendo que el crecimiento incida fundamentalmente en los árboles que se tienen por mejores, de manera que se produzca material grueso en el menor tiempo posible. No vale igual una hectárea de bosque con un millar de árboles de veinte centímetros de diámetro que otra con cien árboles de un metro de diámetro.

Falta por comentar algunos aspectos económicos de las claras; hablando en términos silvícolas, las claras son siempre necesarias, pero en el manejo forestal también interviene la economía que plantea el siguiente interrogante: ¿en todos los casos se deben de realizar claras? La respuesta es muy simple y no nos vamos a extender en ella, las claras deben de realizarse cuando la operación sea rentable en sí o en





caso contrario, cuando el valor potencial añadido a los árboles, que permanecen en pie, a causa de la clara, supere los costos de la operación más sus intereses respectivos, hasta que ese valor potencial al que hemos hecho mención se realice; es un problema de economía que habrá que resolver en cada caso. Si el bosque está integrado a alguna industria y está bien comunicado, casi siempre las claras serán rentables en sí, en caso contrario, en muchas ocasiones habrá que dejar que el bosque evolucione naturalmente, que se pierda parte de su madera y que los turnos de aprovechamiento se dupliquen o tripliquen, porque los gastos realizados en esas operaciones culturales no tienen recuperación posible. La primera o las dos primeras claras que se realizan en una plantación no suelen ser rentables en sí mismas, como operación separada; potencialmente, sí suelen ser labores rentables; lo que se pretende con ellas es extraer material indeseable, los árboles más pequeños o defectuosos que compiten con los mejores, manteniendo carradas las copas para impedir la invasión del lugar por arbustos, malas hierbas y otras especies inferiores; aumentan el crecimiento en altura y regulan los primeros crecimientos diametrales, que sobre todo en las coníferas, tienden a producir un corazón central de madera blanda que deprecia los futuros troncos. Es muy importante que los árboles que se liberen en la ejecución de las claras se libren de la competencia por más de un año, pues si la puesta en luz es siempre lateral, los troncos crecen en forma excéntrica y no en forma homogénea alrededor de la médula central, apareciendo posteriormente en la madera aserrada alabeos, contrahilos y deterioro de sus propiedades mecánicas que la deprecian; este es uno de los defectos de las plantaciones en líneas que algunos autores han llamado franjas de luz.

Se denomina poda al proceso mediante el cual se separan las ramas muertas del fuste de un árbol. La poda puede ser natural, cuando este proceso se realiza espontáneamente, o artificial cuando interviene la mano del hombre.

Existen malas especies forestales que podan bien naturalmente si se regula en forma adecuada la espesura; cuando una masa forestal está cerrada en espesura total, la luz solar no llega a las ramas inferiores de los árboles y por consiguiente mueren; este fenómeno ocurre en todas las masas forestales compuestas de especies intolerantes, pero hay algunas de ellas, tales como el ciprés, en las que las ramas muertas no se desprenden naturalmente del árbol, sino que permanecen adosadas a él, al menos los muñones, por tiempo indefinido. En estos tipos de masas forestales es imprescindible la poda artificial para obtener madera limpia, sin nudos. Las podas artificiales se clasifican en tres grandes grupos, podas bajas, medias y altas; las primeras coinciden con la primera clara y se desrama un tercio de la altura total del árbol; en las segundas, coincidentes con la segunda clara, se desraman parte de los árboles, los mejores, hasta unos cuatro metros de altura; las podas altas se realizan conjuntamente con la tercera clara, desramándose los árboles mejores escogidos entre los que fueron objeto de poda media, hasta unos siete metros de altura. Las podas se tienen que realizar con-

juntamente con las claras a causa de que todo árbol que se poda artificialmente pierde parte de su vitalidad por un corto espacio de tiempo y existe el peligro de que los árboles no podados, normalmente los peores, lleguen a dominar en la lucha por el espacio y la luz a los pies escogidos, durante esa época crítica que sigue a la ejecución de la poda. La poda artificial es una labor cultural cara y el productor de madera se debe preguntar en qué casos es rentable realizarlas. Las especies que podan bien naturalmente no se deben podar en forma artificial y aquellas en las que el proceso de poda natural no es completo se deben podar artificialmente sólo en el caso de que el valor añadido a la madera por medio de esta operación y que se obtendrá al final del turno, supere a los costos de la operación con sus intereses hasta el año de la corta final.

En esta fase de juventud se realizan también otras cortas intermedias, cortas de mejora, saneamiento y recuperación, que no comentaremos por falta de tiempo, pero que son también labores culturales de gran importancia en el manejo forestal.

Terminada la fase de juventud comienza la madurez de acuerdo con el criterio de cortabilidad elegido; existen varios criterios de cortabilidad para determinar los turnos de las masas forestales, entre ellos comentaremos el de máxima renta en especie o máxima producción y el turno financiero; el primero interesa fundamentalmente a aquellos productores forestales que industrializan su madera, pues a causa del valor añadido que adquieren los productos forestales en el proceso de elaboración, lo que interesa en este caso es disponer del máximo volumen, importando menos los costos de producción del bosque, pues un pequeño aumento en ellos, repercute muy poco en el precio de los productos elaborados.

El turno financiero, más interesante para los productores forestales que venden la madera sin elaborar, trata de producir al menor costo. Una masa forestal alcanza su madurez financiera cuando el tanto de interés de los capitales invertidos en ella se iguala con la tasa o el tanto de formación del capital forestal que se tiene en pie, esto es, cuando los costos de producción igualan a los ingresos representados por el crecimiento.

Las cortas que se realizan en la fase de madurez se denominan cortas finales, en el caso de regeneración por medios artificiales, o cortas de regeneración cuando la repoblación es natural mediante semillas procedentes de los mismos árboles del bosque.

Se denominan tratamientos las labores silvícolas mediante las cuales se extraen los productos maduros del bosque y se substituyen por un nuevo repoblado. En las masas regulares que aquí comentamos, los tratamientos silvícolas son fundamental-

mente estos dos: cortas o matarrasa y cortas por aclareo sucesivo; existen también varias modalidades diferentes que no son sino variantes de los dos tratamientos fundamentales a los que nos vamos a referir.

Mediante las cortas a matarrasa se extraen la totalidad de los árboles situados en la zona que entre en corta; la repoblación posterior se realiza por medios artificiales o naturalmente como consecuencia de las semillas procedentes de los árboles apeados o de los árboles que permanecen en pie en las zonas adyacentes que aún no llegaron a su época de corta. Para mantener un rendimiento continuo la ordenación exige que, siendo  $S$  la superficie del bosque y  $T$  la edad que marca el turno, las cortas anuales extraigan cada año un tramo de superficie  $\frac{S}{T}$ , y si la corta es periódica, con periodicidad de  $n$  años, se extraerá una cabida  $\frac{S}{T}^n$  cada  $n$  años.

Las cortas por aclareo sucesivo extraen gradualmente la masa madura del tramo de corta y la regeneración natural se produce gradualmente bajo la protección parcial de la masa vieja que aún permanece en pie, a medida que los jóvenes arbolitos van demandando más luz se continúan extrayendo árboles maduros, hasta que finalmente, cuando se supone que el repoblado es capaz de crecer sin protección, se le da plena posesión del área cortando todos los árboles maduros que aún permanezcan en pie.

El lapso en el que un tramo se corta y regenera naturalmente mediante este tratamiento se denomina período de regeneración  $p$ . La ordenación exige entonces que siendo  $T$  el turno y  $S$  la cabida del bosque, cada  $p$  años las cortas por aclareo se realicen gradualmente en un tramo de superficie  $\frac{S}{T} \cdot p$  y que duren  $p$  años. En realidad no se corta todos los años dentro de ese período, sino que se realizan solamente dos o tres cortas de aclareo gradual que se denominan diseminatorias, aclaradoras y finales.

La corta discriminatoria extrae los peores pies de la masa forestal respetando los mejores para que sirvan de padres al repoblado, que se produce como consecuencia de la apertura de huecos permanentes en el dosel y la entrada de la luz solar directa hasta el suelo.

La corta aclaradora se realiza antes de que se cierren los huecos que produjo entre las copas la corta anterior, para evitar que el repoblado perezca por falta de luz.

Por último, la corta final extrae la masa vieja que aún permanece en pie, cuando está todo el tramo bien regenerado y ya no necesita protección, eliminándose así la competencia que estos árboles maduros ejercen sobre los jóvenes.

Estas son a nuestro juicio las normas fundamentales para un buen manejo fores-

tal de las plantaciones de especie intolerantes que forman masas regulares y que son las que generalmente se realizan en Costa Rica. No queremos extender más este documento y sólo resta decir que deseamos fervientemente que estas pocas ideas que aquí hemos expuesto, puedan servir de algo a los que se interesan por campo tan complejo como es el de la producción forestal, y Costa Rica necesita personas y entidades privadas que se preocupen de esto; ya es hora de que la producción forestal deje de ser motivo de demagogia política y no seamos tan inocentes como para creer que los niños de las escuelas y las entidades públicas reforestarán al país; nosotros los industriales tenemos la obligación de hacer algo al respecto, si no el futuro de Costa Rica y sobre todo nuestro propio porvenir será funesto.

