

PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DE PLANTACIONES FORESTALES DE ALTO VALOR COMERCIAL PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Franz Rosso y Pablo Ninin

Universidad de Los Andes, Laboratorio Nacional de Productos Forestales, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Mérida-Venezuela. Email: franzrosso@cantv.net / ninin@forest.ula.ve

RESUMEN

Establecer plantaciones de carácter industrial con especies de alto valor comercial internacional, podría ser una estrategia válida para disminuir la presión sobre el bosque natural, sus recursos genéticos y acercarnos a un manejo forestal sustentable, así como garantizar un mayor suministro y mejor calidad de maderas de alto valor a los nichos del mercado internacional. De allí la importancia de planificar una red de parcelas de ensayos y demostrativas, establecidas en diferentes condiciones de sitio, para ofrecer información fehaciente a los inversionistas interesados. El establecimiento de parcelas de plantaciones forestales de alto valor comercial para la investigación y desarrollo consideraría como base fundamental la metodología de Ensayos de Especies. El Plan Nacional de Ordenamiento del Territorio permite de una manera racional y acorde con cada condición local, saber donde establecer las parcelas de investigación, considerando que estas deben ser establecidas en ecotipos representativos de las áreas con aptitud forestal y potencialmente importantes para establecer plantaciones de carácter industrial.

Palabras clave: Plantaciones, parcelas, investigación, desarrollo, latifoliadas, red.

ABSTRACT

Establishing industrial plantations with international commercial value hardwood species could be a valid strategy to decrease pressure over natural tropical forests, its genetic resources, would let us approach to a sustainable management and to guarantee a longer supply and better quality of high value timber to specialized international market. Here is the importance of planning and discussing a net of trial and demonstrative plantation parcels, established under different conditions in order to provide convincing information to interested national or international investors. The establishing of forest plantation parcels of high commercial value for research and development would consider as a fundamental basis trial of species methodology. The Venezuelan Plan of Territorial Ordinance allow, in a rational way and in accordance with each local condition, to know where to establish the plantation parcels, considering that these should be established in representative ecotype of each area of forestry aptitude and potentially important to establish industrial plantation.

Key words: plantations, parcels, research, development, hardwoods, net.

INTRODUCCIÓN

A escala mundial, el comercio de especies tropicales de alto valor comercial esta enfrentando una gran problemática, a tal punto de excluir algunas del listado de intercambios comerciales en el ámbito internacional. Los principales argumentos planteados a favor de esta decisión han sido: la drástica reducción de estas especies en los bosques naturales debido a su tala sin control, degradación genética de las especies debido a su tala selectiva, ausencia de producción de las especies en cuestión mediante un manejo sostenible, la necesidad de adoptar medidas urgentes para garantizar la conservación y el manejo sustentable de las especies como un recurso natural estratégico.

Sector Forestal en Venezuela

De acuerdo con las estimaciones realizadas por la FAO (1993), los bosques nativos de Venezuela están siendo permanentemente deforestados a una de las mayores tasas de Suramérica (1,1% anual, más del doble que la de Brasil). La gran mayoría de tal devastación surge a raíz de la conversión de los bosques a la actividad agrícola. La vigilancia pública de los recursos forestales se mantiene fragmentada y no está dotada de recursos suficientes, todo lo cual desencadena en pérdidas de recursos de tal envergadura que llevan a afirmar que las tierras forestales no han sido protegidas efectivamente

contra la deforestación ni han sido usadas para ayudar al desarrollo de una industria forestal sostenible.

La Compañía Nacional de Reforestación (CONARE) y la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) - Productos Forestales de Oriente (PROFORCA), así como otras empresas privadas han establecido plantaciones forestales de carácter industrial cubriendo una superficie de 560.000 hectáreas, con un 91% Pino caribe, 3% Teca, 1% Eucaliptos y 5% de especies autóctonas (MIC, 1997). Pero, de acuerdo a lo planteado por el Ministerio de Industria y Comercio (MIC, 1997), específicamente en el documento de "La Cadena Forestal", la gran mayoría de éstas plantaciones presentan cuellos de botella inherentes a los modelos de plantaciones, específicamente se han producido resultados poco óptimos debido a que existe una carencia de técnicas avanzadas en el cultivo, caracterizado por una baja tasa de crecimiento en sus árboles y una mínima participación del sector privado.

Chile, Brasil y Venezuela iniciaron plantaciones en gran escala en los años 70, pero mientras en Venezuela el Estado se convirtió en el empresario y encargado del manejo de la operación de siembra y extensión, Chile decidió que fuese el sector privado el que desarrollase las plantaciones y se limitó a otorgar incentivos a esas inversiones. Chile cuenta hoy con 1,7 millones de hectáreas sembradas, Brasil por su parte tiene 1,8 millones, mientras que Venezuela (CVG- PROFORCA) solo tiene 0,5 millones de hectáreas sembradas. Brasil extrae de sus plantaciones madereras alrededor de 35 millones de m³/año, Chile hace lo propio con unos 17 millones de m³/año y Venezuela (CVG-PROFORCA) ha podido vender en los mercados escasamente 0,7 millones de m³/año (MIC, 1997). Se debe considerar que en Venezuela las plantaciones de Pino caribe están ubicadas en una calidad de suelos pobres y arenosos, mientras que otros países no limitan sus plantaciones a las tierras de tercera categoría.

Pero no toda las ventajas radican en la calidad de suelos. En los países citados las plantaciones fueron desarrolladas por entes privados cuyo interés primordial era desarrollar industrias productivas con materias primas que se generarían en sus plantaciones, esto implica esfuerzos en investigaciones inherentes a la genética y silvicultura, de carácter intensivo con el fin de poder aumentar las tasas de crecimiento de los árboles en sus

plantaciones. La tasa de crecimiento del volumen en las plantaciones de pino en Venezuela es de 7,8 m³/ha/año, mientras que las empresas privadas de Chile y Brasil ya están en una tasa de crecimiento de 20 m³/ha/año (MIC, 1997). El hecho de obtener una mayor producción por superficie plantada determina una diferencia en la rentabilidad y genera confiabilidad en el mercado internacional.

Mercado mundial de productos forestales

Es bien sabido, que no solo está evolucionando la industria forestal, sino que las barreras comerciales están cayendo y las tendencias ecológicas están cambiando el paisaje mundial de la oferta y la demanda.

En el futuro la relación oferta demanda de productos forestales va a estar sujeta de manera determinante a las condiciones en que se maneja el bosque, como ejemplo, se destaca la importante labor desempeñada por la Forest Stewardship Council (FSC), organismo de políticas de certificación forestal, que apoya el manejo ambientalmente apropiado, socialmente benéfico y económicamente viable de los bosques del mundo. La FSC está introduciendo un esquema internacional de etiquetado para productos forestales, que brinda una garantía creíble de que el producto proviene de un bosque bien manejado. De esta forma FSC proporciona un incentivo en el mercado para el buen manejo forestal. La superficie certificada por el FSC, hasta inicios de 1998, era de 6,3 millones de hectáreas en 79 bosques de 39 países, cuya producción global supera los 6 millones de metros cúbicos, los cuales conforman tan solo el 0,2 % de la producción mundial de madera en rollos. Actualmente un total de 491.372 hectáreas de bosques han sido certificados por el FSC en Latino América. Las metas son muy ambiciosas, el WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza) prevé para el año 2.000 unas 10 millones de hectáreas según los principios y criterios del FSC, y el Banco Mundial estima como meta, para el año 2.005, la certificación de unos 200 millones de hectáreas (Encinas, *et al* 1998).

Desde su establecimiento en 1987, la ITTO (International Tropical Timber Organization) ha hecho progresos considerables en traer un mayor grado de transparencia al mercado tropical de la madera. En el informe "Tendencias Tropicales del Comercio de la Madera: 1987-1996", se describe de forma abreviada el comercio de la madera tropical,

destacando que muchas tendencias en el mercado de la madera del mundo no han variado su curso concluida la década. La demanda mundial de productos de madera continúa aumentando, mientras que la capacidad de los países productores tropicales ha disminuido por la necesidad de conservar los recursos naturales existentes en el bosque. Además, se destaca que el comercio tropical internacional de la madera ha seguido siendo relativamente pequeño en términos globales, logrando un promedio de cerca del 10% del volumen total del comercio mundial. Por otro lado, Gresham (1995) menciona que se han realizado numerosos esfuerzos para pronosticar las irregulares alzas y bajas de los mercados de maderas tropicales, y en algunos casos se ha tratado de vincular los precios y las demandas con los niveles de existencias de productos, destacándose que las existencias en la mayoría (si no todos) de los países importadores son muy bajas y podría esperarse que esto desencadene una presión de compra y una consiguiente tendencia creciente en los precios. La mayoría de los países europeos, adquieren madera rolliza industrial de latifoliadas tropicales casi exclusivamente de los países africanos, fundamentalmente para la fabricación de muebles de lujo. Actualmente, África tiene una producción muy limitada de madera rolliza industrial, además, de presentar fuertes barreras que crean las opiniones públicas en relación con las preocupaciones ecológicas, originándose situaciones desiguales que perjudican aún más su limitada participación en el mercado.

Entre las conclusiones en la reunión Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna, se menciona que las existencias de Caoba (*Swietenia macrophylla* King) han disminuido su potencial en función del aprovechamiento a que ha estado sometida la especie a través de permisos y autorizaciones para su extracción. Esta situación preocupa desde todo punto de vista conservacionista acrecentando la presión de los países desarrollados (principales consumidores de Caoba), con el fin de que se restrinja el libre comercio de los países productores de la especie, considerando que el comercio internacional de Caoba es una de las causas principales de la reducción de las poblaciones de la especie en los ecosistemas tropicales. Esta situación ha obligado a formular iniciativas y propuestas formales con el objeto de que la Caoba sea incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna

y Flora (CITIES) como medida de protección y conservación de la especie (Mendoza, 1997). Al respecto, en Oceanía, continente que comprende la mayor parte de las islas del Océano Pacífico, se encuentran las islas Fiji, donde a pesar de presentar el 44% de su superficie bajo cobertura boscosa, se ha iniciado un ambicioso programa de reforestación para disminuir la presión sobre sus bosques naturales. Como ejemplo, para fines de 1995, el Departamento Forestal había establecido una superficie aproximada de 42.000 ha de plantaciones de especies frondosas, principalmente Caoba (ITTO, 1998).

Plantaciones Forestales

El aumento de las superficies de plantaciones forestales de carácter industrial resulta como una estrategia válida para disminuir la presión ejercida sobre el bosque natural, esta estrategia será cada vez más importante en la medida que se incluyan en dichas plantaciones especies nativas y exóticas de alto valor comercial. En el ámbito mundial, la demanda de productos forestales se incrementa cada año, por lo tanto, para lograr participar de manera determinante en el comercio internacional es necesario lograr una garantía de suministro y ofrecer calidad. La garantía de suministro es más viable en plantaciones tropicales (100-150m³/ha) que en un bosque natural tropical ordenado (8-15 m³/ha). La calidad se maneja mediante el uso de técnicas inherentes a la silvicultura y la genética, más eficientemente en plantaciones que en los bosques naturales.

Según Ledig (1997), en los trópicos, las plantaciones orientadas a la producción de madera aserrada, no han tenido tanto éxito. Esto se atribuye principalmente a una falta de interés de los inversionistas privados en empresas de largo plazo, mayores dificultades con el establecimiento de plantaciones en los trópicos, una caracterización insuficiente de sitios adecuados para plantaciones, una selección inadecuada de especies y una preparación insuficiente del sitio; así como también una falta de iniciativas de investigación y desarrollo especialmente en materia de mejoramiento de árboles.

La plantación de árboles ofrece una oportunidad valiosa para considerar cuidadosamente la elección de las especies que se van a usar y su procedencia. Además de ajustar las especies y procedencias a las

condiciones ambientales y las exigencias del uso final, aumenta las posibilidades de mejorar gradualmente la calidad genética de las poblaciones de árboles establecidas. Mediante la cuidadosa selección de las estrategias de reproducción, es posible conservar y mejorar los recursos genéticos, con lo cual aumentan las probabilidades de enfrentar con éxito el cambio en las necesidades de las poblaciones futuras así como las exigencias ambientales (Namkoong, 1986, 1996; Palmberg, 1987; Koshy y Namkoong, 1996).

La necesidad de maximizar los retornos sobre las inversiones en las plantaciones se ha intensificado en los últimos años a causa de la escasez de tierras aptas para plantar árboles en muchos países, lo que ha traído consigo el aumento del precio de la tierra. Los costos básicos para establecer plantaciones serán fundamentalmente los mismos, cualquiera que sea la calidad de las plántulas o de los injertos que se usen. Por otra parte, el uso de material seleccionado para plantar que sea de alta calidad fisiológica y genética, junto con un manejo cuidadoso, asegurará una alta supervivencia, facilitará las operaciones de cuidado, silvicultura y cultivo posteriores, y puede aumentar la producción. Los avances logrados en cuanto a adaptación al lugar, rendimiento y, cuando sea aplicable, a uniformidad del material producido, pueden multiplicarse mediante una mayor selección y mejoramiento genético.

Actualmente toman mayor fuerza los esfuerzos en cuanto a la necesidad de cobertura vegetal como elemento regulador de los aumentos progresivos de las emanaciones de carbono en la atmósfera, resultado del desarrollo industrial, considerándose la vegetación como «Trampas de Carbono». Con la aprobación del Protocolo de Kyoto en la Tercera Conferencia de las Partes (COP 3) del Convenio Marco de Cambio Climático de las Naciones Unidas en Kyoto, en diciembre del año 1997, se requiere que los países industrializados disminuyan en 5,2% sus emisiones de gases del efecto invernadero en base a los niveles de 1990, haciendo que se torne disponible rápidamente una nueva fuente de financiamiento para proyectos forestales. A través del «Mecanismo de Desarrollo Limpio» (MDL), los países industrializados son capaces de compensar sus emisiones de CO₂ con proyectos de secuestro de carbono en países en desarrollo (De Freitas, 1998).

Esta posibilidad abre una perspectiva completamente nueva para el desarrollo de industrias forestales en América Latina y podría convertirse en

un impulso importante en el proceso de capacitar estas industrias a desempeñar el importante papel que merecen en la producción y comercialización de productos forestales. Considerando el efecto directo de absorción de CO₂, consecuentemente almacenando y fijando cerca de media tonelada de carbono por tonelada de madera (De Freitas, 1998). Existe entonces una poderosa justificación para establecer plantaciones forestales, donde sus productos presentarán una mayor fortaleza en el mercado por ser ambientalmente amigables.

Comercio Internacional

Entre los elementos que determinan la capacidad de un producto de entrar al comercio internacional a largo plazo se encuentra la garantía de suministro y la calidad. Pero desde el punto de vista del productor es esencial considerar que el producto debe ser obtenido con los mejores rendimientos con la finalidad de manejar eficientemente la estrategia comercial en función del precio. Es decir, que en general, para lograr las expectativas del comercio es necesario investigar aspectos inherentes a la silvicultura, genética y tecnología de productos forestales con la finalidad de obtener lo deseado.

Las plantaciones de Pino caribe en la Orinoquia permiten suplir importantes necesidades internas de «madera de obra» para la población, vale decir, madera con dimensiones normalizadas, precios accesibles, durabilidad garantizada por tratamientos y clasificación visual. Apesar de ello, las plantaciones de Pino caribe presentan aún cuellos de botella, principalmente los inherentes a una baja tasa de crecimiento, afectando la rentabilidad de la industria y además una carencia de técnicas avanzadas en el cultivo y procesamiento de la materia prima lo cual va en detrimento de la calidad del producto. Las técnicas silviculturales en las plantaciones de Pino caribe se han mantenido igual a pesar de que el objetivo de producción de éstas ha cambiado de industrias de pulpa y papel a industrias del aserrío desde hace más de una década. Pero estos cuellos de botella pueden ser solucionados sin lugar a dudas para aumentar la demanda nacional e internacional, pero hasta los momentos estas plantaciones se encuentran en desventaja con respecto a muchos países productores, los cuales dominan el mercado internacional de «madera de obra», específicamente la madera de pino.

Muchos de esos países que dominan el mercado internacional de «madera de pino», no tienen las oportunidades de establecer plantaciones forestales de especies de alto valor comercial como las que presenta Venezuela. Además, la capacidad de muchos de los países productores tropicales ha tenido que disminuir por la necesidad de conservar los recursos naturales existentes en el bosque. En este orden de ideas y considerando que está previsto un incremento de la demanda de productos forestales en el ámbito mundial, existen indudablemente nichos de mercado para especies de alto valor comercial, los cuales pueden ser abastecidos mediante el establecimiento de plantaciones de carácter industrial.

El comercio internacional cumple un papel fundamental en el manejo sustentable, ya que si las especies tropicales maderables pierden su valor comercial, entonces los países productores tendrán escaso o ningún incentivo para conservar los bosques. De esto se deduce también que para disminuir la «degradación y empobrecimiento» de nuestros bosques, es de gran importancia ampliar la cantidad de especies que forman parte del comercio mediante la promoción de las no comerciales. Al respecto, según Gresham (1995), las prioridades de los usuarios finales de la madera (aquellos que compran madera para fabricar o construir algo) son muy precisas cuando se trata de promover nuevas especies. Para vendedores y usuarios en orden de preferencia las prioridades son: color, densidad, volumen disponible, usos finales posibles, precios, propiedades físicas; mientras que para los investigadores del sector en orden de preferencia las prioridades son: propiedades físicas, usos finales posibles, precios, volumen disponible, densidad y color.

RED DE PLANTACIONES FORESTALES PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Justificación e importancia

La relación entre la tecnología de productos forestales, la silvicultura y la genética existe en muchos países, en un estado continuo de evolución y paralelo a la sociedad local. En los lugares donde la madera y la tierra son relativamente abundantes con respecto a las demandas sociales, las prácticas forestales son mínimas y extensas. A medida que se desarrolla la sociedad, la demanda de recursos del

bosque se eleva en intensidad y diversidad, por tanto, las prácticas de ordenación y manejo de tierra tienen que cambiar continuamente y de modo proporcional a las exigencias de la sociedad que demanda productos de la industria.

Por décadas el comercio de madera de coníferas ha sido dominado por países de la zona templada donde se encuentra la mayor parte tanto de bosque natural como de plantaciones. En América Latina ha existido una fuerte tendencia a establecer plantaciones exóticas con resultados exitosos, que han permitido, en muchos casos, utilizar áreas marginales sin bosque, que permiten en turnos cortos suplir una parte de la madera que necesitamos, vale decir «madera de obra». La perspectiva de menores suministros de trozas de maderas duras de alta calidad de bosques naturales, combinada con un poder comprador en aumento y mayores precios esperados, está conduciendo a un aumento del interés en la inversión en especies valiosas de madera dura, en varios países asiáticos, como India y Malasia, así como en América Latina y en África (ITTO, 1998).

En Venezuela no son muchos los ensayos sobre adaptabilidad y rendimiento de especies nativas y exóticas. Existe la necesidad de profundizar más sobre esta problemática y conjugar los resultados obtenidos con el resto de las zonas de aptitud forestal, considerando una mayor cantidad de especies. Para que el sector público y privado se decida a invertir en plantaciones forestales, hay que vencer sus incertidumbres. Los resultados exitosos son quizás los mejores estímulos que pueden brindarse en el campo de las plantaciones forestales. De allí la importancia de planificar una red de parcelas de ensayos y parcelas demostrativas, establecidas en diferentes condiciones de sitio, para ofrecer información fehaciente a los inversionistas interesados.

El establecimiento de plantaciones forestales, ya sean mixtas o puras, de especies locales o introducidas, debe basarse en una planificación previa cuidadosa. Esa planificación debe efectuarse dentro del marco de la planificación nacional y provincial global, y también debe, al nivel local, prestar la máxima atención a la tenencia de tierras, así como a las aspiraciones y necesidades de varios grupos de usuarios respecto a tierras y a productos (Kanowski, 1996, Marien, 1996). El Noveno Plan de Ordenamiento del Territorio de Venezuela permite de una manera racional y acorde con cada condición

local, saber donde establecer las parcelas de investigación y con que especies, considerando que estas deben ser establecidas en ecotipos representativos de las áreas con aptitud forestal potencialmente importantes para establecer plantaciones de carácter industrial. De acuerdo con lo estipulado por el Plan Nacional de Ordenación del Territorio (MARNR-CNOT, 1997), existe un total de 16,5 millones de hectáreas correspondientes a la Categoría II (mediana preservación) y Categoría III (baja preservación), donde se puede optar por establecer plantaciones forestales de carácter industrial. Por otro lado, en Venezuela existe una gran superficie de tierras privadas degradadas y/o subutilizadas que pueden ser partícipes del desarrollo forestal del país.

Alcance

De manera general, los resultados que se obtendrán a partir del establecimiento de las PPFACID, permitirán obtener información importante y básica para el establecimiento de plantaciones forestales industriales de especies nativas y exóticas de alto valor comercial a gran escala, en áreas de inversión forestal potencial, además de áreas degradadas y/o subutilizadas tanto públicas como privadas. Es decir, en aquellos sitios más propicios para las inversiones correspondientes a los programas nacionales o regionales de plantaciones forestales, concentrando esfuerzos en las mejores áreas y, por otra parte, garantizando la mayor efectividad de las inversiones.

Partiendo de la premisa de establecer parcelas de plantaciones forestales de investigación de especies nativas y/o exóticas de alto valor comercial, de acuerdo al diseño experimental a establecer y desarrollar en los diferentes ecotipos del país, se determinará:

1. Aquellas especies más promisorias, sobre la base de su comercialización en el ámbito nacional e internacional, vigor vegetativo, crecimiento, rendimiento en las plantaciones de investigación, además de la cantidad y calidad de la materia prima por unidad de superficie plantada.
2. Se determinará información, a partir de los mejores resultados de los tratamientos a aplicar para la producción de plantas y establecimiento de plantaciones. Esta información por especie, permitirá crear las condiciones más adecuadas para obtener la mayor supervivencia y crecimiento en altura, además de las mejores características del fuste en la plantación, y por ende de las trozas y madera.
3. A partir de los tratamientos silviculturales de densidad inicial y final, régimen de aclareo y poda se determinará la combinación más adecuada, que resulte económicamente positiva. El mejor resultado de los tratamientos aplicados será aquel que permita obtener el mayor volumen y rendimiento por unidad de superficie plantada y además que resulte en trozas y madera de alto valor comercial.
4. Se determinarán los tratamientos óptimos para evitar el ataque de patógenos que afectan el rendimiento, cantidad y calidad de la materia prima, considerando que se trata de uno de los principales enemigos del establecimiento de plantaciones forestales con especies nativas. En este orden de ideas, se aplicaran diversas técnicas de control de patógenos, atendiendo a las enfermedades reportadas para cada especie. Igualmente se hará énfasis en pruebas sobre individuos de diferentes procedencias resistentes a ataques de patógenos.
5. Se determinará el efecto de los tratamientos silviculturales sobre la variabilidad de las propiedades físicas y mecánicas en sentido radial y longitudinal en el árbol, con la finalidad de obtener información importante para el establecimiento de diagramas de corte que permitan obtener piezas de buena calidad y acordes con lo normado para su comercialización en el ámbito nacional e internacional.
6. Se determinará, mediante el uso de técnicas inherentes a la biotecnología, las oportunidades de obtener individuos de buena calidad y a su vez resistentes a los ataques de patógenos.
7. Finalmente, la determinación de costos y rentabilidad de la producción en cada una de las etapas, permitirán ser proyectados para plantaciones a gran escala.

Es de importancia resaltar en este punto, que la selección de la ubicación del área disponible para el establecimiento de las parcelas de investigación y desarrollo, deben considerar la analogía entre las características de sitio de éstas con las áreas de interés y potencialmente aptas para establecer plantaciones de carácter industrial. Esta premisa es

fundamental para dar significación a los ensayos al permitir la aplicación de los resultados y por ende confianza a los inversionistas públicos o privados (nacionales o internacionales).

METODOLOGÍA

El objetivo principal que debería perseguir la metodología para el establecimiento de parcelas de plantaciones forestales de alto valor comercial para la investigación y desarrollo (PPFAVCID), es planificar una red de parcelas. Estas parcelas estarían establecidas en los diferentes ecotipos del país, vale decir, en áreas representativas de zonas de aptitud forestal, degradadas y/o subutilizadas, manteniendo como premisa lograr dar significación a los ensayos al permitir la aplicación de los resultados y ofrecer información fehaciente a los inversionistas interesados, públicos o privados.

La presente propuesta plantea las etapas a seguir para el establecimiento de la PPFAVCID, la cual considera como base fundamental la metodología de Ensayos de Especies (OEA, 1976). A continuación se expone mediante una serie de etapas, la metodología propuesta.

ETAPA I: Ubicación de parcelas.

| | |
|-----------------------|--|
| Objetivo General | Determinar las áreas más idóneas para el establecimiento de PPFAVCID. |
| Objetivos Específicos | Determinar la ubicación, límites y superficie de áreas de aptitud forestal según el Plan de Ordenación del Territorio y otras áreas de interés para el establecimiento de plantaciones forestales. Estratificar las áreas de aptitud forestal en función de las características del bosque, suelo, clima, zona de vida, topografía y geomorfología, como también en función del uso de tierras y accesibilidad de recursos (agua, electricidad, etc.) Establecer parcelas de investigación para cada estrato diferenciado o tipificado en cada zona de aptitud forestal, considerando el criterio de analogía ecológica. |
| Variables | Independientes: Superficie de áreas de aptitud forestal, variabilidad de tipos de bosque, suelo, clima, zonas de vida, topografía y geomorfología. Dependientes: Número y tamaño de parcelas. |

De acuerdo con lo estipulado por el Plan Nacional de Ordenación del Territorio (MARNR-CNOT, 1997), la Sección II "DE LA LOCALIZACION DE LA ACTIVIDAD FORESTAL" establece que las directrices de la actividad forestal tienen por objeto la renovación permanente de los bosques productores a los fines de su explotación económica para el mayor grado posible de autoabastecimiento nacional y para la exportación; así como la protección de cuencas y de la biodiversidad. Entre las directrices inherentes a áreas de uso forestal productor, se especifica que son aquellas tierras con cubierta boscosa de comprobado potencial, que permitan un manejo sostenible y aquellas cuyas características naturales permitan el establecimiento de plantaciones forestales, es decir, se incluyen reservas forestales, lotes boscosos, áreas boscosas bajo protección para la producción forestal permanente y áreas potenciales para plantaciones forestales.

En este orden de ideas se plantea determinar las áreas más idóneas para el establecimiento de PPFAVCID, considerando las directrices propuestas por el "Plan de Ordenación del Territorio". Además, la selección de áreas destinadas para el establecimiento de las PPFAVCID debería tomar en cuenta dos criterios fundamentales, el primero es que la prioridad esta en áreas de aptitud forestal de mayor superficie, y con el menor grado de heterogeneidad de las variables que determinen la calidad de sitio; y el segundo criterio es que la ubicación de las áreas disponibles para el establecimiento de las parcelas de investigación y desarrollo, deben considerar la analogía entre las características de sitio de éstas con las áreas de interés y potencialmente aptas para establecer plantaciones de carácter industrial, de tal manera que se asegure dar significación a los resultados que se obtendrán.

Entre las áreas de interés se consideran presentadas por la propuesta del "Plan Nacional de Ordenamiento Forestal", entre las cuales se tiene:

| Región | Superficie (ha) | Nombre |
|------------------------|-----------------|--|
| Región Capital Central | 221.000 | Tierras Colinosas del Tuy Medio, Tierras Colinosas de Urama y Morón, Margen derecha del Río Chirgua, Sur de las Galeras del Pao. Boca de Protuguesa. |
| Región Los Llanos | 975.000 | Sector Este del Río Manapire – Río Unare, límite del Estado Guárico |

| Región | Superficie (ha) | Nombre |
|---------------------|-----------------|--|
| Región de Guayana | 230.000 | Sector El Palmar – Villa Lola, Sector Oeste Villa Lola, Sector Oeste del Río Caroní, Sur –Este de El Manteco, Sector Río Pao y Río Aro |
| Región Nor-Oriental | 807.500 | Sistemas de Colinas Cuencas de Unare, Piedemonte Turimiquire y Mesa de Temblador |
| Región Andina | 198.500 | Colinas Bajas Betijoque – Río Paují; Sur Oeste de El Vigía, Colinas Bajas Sur de Arapuey, Colinas Adyacentes al Río Carache y Jira Jara, Colinas al Norte de Carache, Colinas Bajas Norte de Valera y Flor de Patria |
| Región Zuliana | 37.000 | Sur de Machiques |
| Total | 2.469.000 | |

ETAPA II: Listado de especies.

| | |
|-----------------------|--|
| Objetivo General | Crear un listado de especies nativas y exóticas de alto valor comercial, que presenten características acordes con los requerimientos necesarios para establecer plantaciones forestales de carácter industrial |
| Objetivos Específicos | Realizar un listado preliminar de especies considerando la investigación bibliográfica inherente a la distribución geográfica, ecología, silvicultura, experiencia en plantaciones, características del árbol y de su madera. Crear un listado definitivo de especies a ensayar para cada estrato diferenciado o tipificado en cada zona de aptitud forestal, considerando que según experiencias previas e investigaciones realizadas, resulten ser las más apropiadas para el sitio, que presenten una tasa aceptable de crecimiento y rendimiento, además de ser capaces de proporcionar madera de alto valor comercial. |
| Variables | Independientes: Variabilidad de tipos de bosque, suelo, clima, zonas de vida, topografía y geomorfología; número y tamaño de las parcelas. Dependientes: Especies y procedencias, tasa aceptable de crecimiento, rendimiento y con capacidad de proporcionar madera de alto valor comercial. |

Entre otras especies a establecer en las parcelas de plantaciones forestales de alto valor comercial para la investigación y desarrollo, se considerarán:

| Nombre vulgar | Nombre Científico |
|---------------|---|
| Apamate | <i>Tabebuia rosea Bertol</i> |
| Caoba | <i>Swietenia macrophylla King</i> |
| Cedro | <i>Cedrela odorata</i> |
| Gmelina | <i>Gmelina arborea</i> |
| Pardillo | <i>Cordia alliodora Ruiz & Pav.</i> |
| Maranti | <i>Shorea spp.</i> |
| Teca | <i>Tectona grandis</i> |

ETAPA III: Establecimiento de parcelas

| | |
|-----------------------|---|
| Objetivo General | Establecer PPFVAVCID, en función de la estratificación de cada una de las zonas de aptitud forestal. |
| Objetivos Específicos | Realizar un levantamiento topográfico de cada parcela. Realizar un trazado general de parcelas, subparcelas y líneas de plantación de acuerdo al diseño experimental a establecer. Planificar y ejecutar operaciones de plantación de acuerdo a las condiciones del sitio y al diseño experimental a establecer, específicamente las inherentes a preparación mecánica del terreno, fertilización y preparación de material de plantación. |
| Variables | Independientes: Tipo de preparación de terreno, tipo de material de plantación, periodicidad de las actividades de limpieza, fertilización, ataque de patógenos. Dependientes: Supervivencia real y útil, rendimiento y crecimiento de altura (total y comercial) y circunferencia a la altura de pecho, forma del árbol. Intervinientes: Precipitación y temperatura anual, meses secos, humedad relativa, grado de variabilidad del suelo, drenaje y topografía. |

ETAPA IV: Adaptabilidad inicial y comportamiento preliminar.

| | |
|-----------------------|--|
| Objetivo General | Determinar la adaptabilidad inicial y comportamiento preliminar de las especies a ensayar, considerando la metodología de "ensayos de especies", específicamente "eliminación y prueba". |
| Objetivos Específicos | Determinar la capacidad de vivero, número de plantas, número de semillas en función de su capacidad germinativa, obtención de semillas, acondicionamiento de vivero, |

| | |
|-----------|---|
| | <p>prevención de ataques de patógenos, siembra de bancales y preparación de material de plantación. Determinar la supervivencia, crecimiento inicial en altura y diámetro, además de anomalías, características del fuste y propiedades juveniles de la madera de las especies, considerando el diseño experimental a establecer y los tratamientos a aplicar.</p> |
| Variables | <p>Independientes: Especie/Procedencia, tipo de preparación de terreno, tipo de material de plantación, periodicidad de las actividades de limpieza, fertilización, ataque de patógenos. Dependientes: Supervivencia real y útil, rendimiento y crecimiento de altura (total y comercial) y circunferencia a la altura de pecho, forma del árbol. Intervinientes: Precipitación y temperatura anual, meses secos, humedad relativa, grado de variabilidad del suelo, drenaje y topografía. Parámetros: Adaptabilidad, principalmente basándose en el grado de sobrevivencia y crecimiento inicial en altura, comportamiento en masas forestales sobre la base del crecimiento diametral y forma del árbol, calidad del árbol con énfasis en la proyección de ésta sobre la calidad de materia prima.</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>número de etapas de poda, calidad de sitio. Dependiente: Supervivencia, promedio del crecimiento y rendimiento en altura, circunferencia a la altura de pecho, área basal y volumen, además de calidad de fuste, trozas y madera (normas internacionales), propiedades físicas y mecánicas en sentido radial y en altura, costos y beneficios de operaciones de poda, aclareo y explotación. Intervinientes: Precipitación y temperatura anual, meses secos, humedad relativa, grado de variabilidad del suelo, drenaje y topografía. Parámetros: Crecimiento y rendimiento en altura, circunferencia a la altura de pecho, rea basal y volumen, además, características tecnológicas de trozas y madera, basado en parámetros utilizados por las normas de calidad internacional.</p> |
|--|--|

CONCLUSIONES

Para lograr ser competitivos no es útil crear una lista de todo lo que es conveniente y podría hacerse, sino que es más bien una cuestión de seleccionar y dar prioridad a las tareas que pueden y deben realizarse en un área determinada. Analizadas las prioridades, en función de su compatibilidad se podrán adoptar objetivos y decisiones firmes sobre los métodos de cómo lograrlo. Por ello, es importante orientar el desarrollo del sector forestal en nuestro país en los próximos años, atendiendo y promocionando fundamentalmente el valor estratégico que tiene para nuestra economía el "manejo sustentable" y el «aprovechamiento racional de los recursos forestales», entre ellos los genéticos.

Las plantaciones de especies de alto valor comercial en Venezuela son posibles y viables económicamente, por tanto estas actividades deben ser consideradas como una de las políticas de desarrollo del sector forestal. La madera explotada en nuestros bosques naturales tiene un nicho de mercado, pero este es poco alimentado. Mediante el establecimiento de plantaciones de especies de alto valor comercial se podrá manipular dos variables de gran importancia en el mercado nacional e internacional, las cuales son garantía de suministro y calidad. Una mayor participación en el mercado internacional de maderas tropicales permitirá que el sector forestal incremente su aporte en el producto interno bruto de la nación.

ETAPA V: Comprobación y piloto.

| | |
|-----------------------|--|
| Objetivo General | <p>Determinar la combinación más adecuada de tratamientos silviculturales de densidad inicial y final, aclareo y poda para especies de aceptable supervivencia y adaptabilidad, considerando el mayor volumen y rendimiento por unidad de superficie plantada y que resulte, además, en trozas y madera de calidad en el ámbito nacional e internacional.</p> |
| Objetivos Específicos | <p>Determinar la combinación más adecuada entre los programas de aclareo, poda, densidad inicial y final para cada especie, que resulte económicamente positivos, además de un máximo volumen por trozas y madera de alto valor comercial por unidad de superficie. Determinar los diagramas de corte más acordes con el equilibrio entre la mayor productividad, rendimiento y calidad de la materia prima resultante, tomando como base la geometría de las trozas, la variabilidad en altura y radial de la propiedades físicas y mecánicas.</p> |
| Variables | <p>Independiente: Especie, densidad inicial y final, número e intensidad de aclareos,</p> |

Gran parte de la presión ejercida sobre el bosque natural disminuirá en la medida que se establezcan plantaciones forestales de especies nativas y exóticas de alto valor comercial.

El rendimiento por unidad de superficie es una variable de gran importancia en plantaciones forestales y determinante de la toma de decisión en la inversión económica, éste depende de manera significativa de la calidad de suelos, por ello las parcelas de investigación y desarrollo deben estar establecidas en las áreas representativas de zonas de aptitud forestal. Esta premisa se constituye en la piedra angular de la presente propuesta, ya que es primordial lograr dar significación a los ensayos para permitir la aplicación de los resultados y ofrecer información fehaciente a los inversionistas interesados, públicos o privados (nacional y/o internacional).

La investigación es necesaria y está bien justificada ya que permitirá mantener las ventajas competitivas a largo plazo.

El efecto más esperado de la presente propuesta es que el establecimiento de las PPFÁVICID permitan promocionar las plantaciones forestales al sector privado y público de índole nacional y/o internacional, mediante proyectos económicamente rentables y viables. También los resultados de la investigación permitirán mejorar las especies de interés para cada área con aptitud forestal, constituyéndose entonces las parcelas en cuestión en centros de distribución de semillas o cualquier otro método de propagación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DE FREITAS, A. 1998. "Contribución de las industrias forestales al desarrollo económico y social de América Latina". *Trabajo presentado al Primer Congreso Latinoamericano IUFRO*, Valdivia, Chile, octubre. 05321-010 São Paulo, SP, BRASIL.
- ENCINAS O., P. PACHECO y F. ROSSO. 1988. "Lo que deberíamos saber acerca de la certificación". *Nota Técnica*. LNPF (Laboratorio Nacional de Productos Forestales) Vol. 1 N°1 Octubre.
- FAO, 1993. "Programa Ambiental". (UNEP Project Number GF-4102-92-40).
- GRESHAM, G. 1995. "Tendencias de la madera en el mercado. ¿Llegaron las maderas tropicales al final de su ciclo actual?" *Actualidad Forestal Tropical*. Vol. 3, 3: 18.
- ITTO, 1996. "Tendencias Tropicales del Comercio de la Madera: 1987 – 1996". *Maderas Tropicales*, Surrey, Reino Unido, Yokohama, Japón.
- ITTO, 1998. <http://www.itto.or.jp>. Página Web "International Tropical Timber Organization".
- KANOWSKI, P.J. 1996. "Sustaining tropical forestry: tree improvement in the biological and social context". En: Dieters, M.J., Matheson, A.C., Nikles, D.G., Harwood, C.E. y Walker, S.M. (Eds). *Tree Improvement for Sustainable Tropical Forestry*. Proc.QFRI/IUFRO Conference, Caloundra Qld (Australia), 27 de octubre- 1 de noviembre de 1996. Queensland Forest Research Institute, Gympie Qld, Australia. Vol.II, pp.295-300.
- KOSHY, M.P. y NAMKOONG, G. 1996. "Futuristic breeding: some plausible options". En: Dieters, M.J., Matheson, A.C., Nikles, D.G., Harwood, C.E. y Walker, S.M. (Eds). *Tree Improvement for Sustainable Tropical Forestry*. Proc.QFRI/IUFRO Conference, Caloundra Qld (Australia), 27 de octubre- 1 de noviembre de 1996. Queensland Forest Research Institute, Gympie Qld, Australia. Vol.II, pp.333-337.
- LEDIG, F.T. 1986. "Conservation strategies for forest gene resources". *Forest Ecology and Management*, 14:77-90.
- MARNR-Comisión Nacional de Ordenamiento del Territorio, 1997. *Propuesta de Decreto Plan Nacional de Ordenamiento del Territorio*.
- MARIEN, J.N. 1996. "From sustainable gain to sustainable yield". En: Dieters, M.J., Matheson, A.C., Nikles, D.G., Harwood, C.E. y Walker, S.M. (Eds). *Tree Improvement for Sustainable Tropical Forestry*. Proc.QFRI/IUFRO Conference, Caloundra Qld (Australia), 27 de octubre- 1 de noviembre de 1996. Queensland Forest Research Institute, Gympie Qld, Australia. Vol.II, pp.301-303.
- MENDOZA. 1997. "Comercio de especies amenazadas de flora y fauna" *Revista del Servicio Autónomo Venezolano*. (SEFORVEN), 10: 13.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO (MIC), 1997. "La cadena Forestal Venezolana en las encrucijadas: oportunidad para construir competitividad". Monitor Company, Informe Final, *Reporte de proyecto remitido al Ministerio de Industria y Comercio, la Corporación Andina de Fomento, ASOINBOSQUE, ASOPLANT, APROPACA, ANICC, ANFA y AIAG*.
- NAMKOONG, G. 1986. "La genética y los bosques del futuro". *Unasylva*, 38 (152):2-18.

- NAMKOONG, G. 1996. "Genetic diversity for forest policy and management". In: Bunnell, F. (Ed). *Proc. Conference on Measuring Biodiversity for Forest Policy and Management*. Vancouver B.C. (Canada) Febrero de 1994.
- PALMBERG, C. 1987. "Conservación de recursos genéticos de especies leñosas". En: *Actas del Simposio sobre Silvicultura y Mejoramiento Genético de Especies Forestales*. Tomo II, pp.58-80. Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales (CIEF), Buenos Aires (Argentina).
- OEA, 1976. *Ensayos de Especies*.
- PALMBERG-LERCHE, C. 1998. "Conservation and management of forest genetic resources". *Journal of Tropical Forestry Research*, 11 (1). FRIM, Malaysia.
- SARRE, A. 1995. "La viabilidad económica de los bosques". *Actualidad Forestal Tropical*, 3, Núm. 4. p 13.
- UZCATEGUI, 1994. "Conservación de Recursos genéticos (biodiversidad) Mitos y realidades" *Revista del servicio autónomo Venezolano*. (SEFORVEN), 10:13.