

# ANÁLISIS SILVICULTURAL Y ECOLÓGICO DEL MÉTODO DE PLANTACIÓN ENRIQUECIMIENTO EN FAJAS, ESTABLECIDO EN LOS LLANOS OCCIDENTALES DE VENEZUELA. Jesús Antonio Quintero Carruyo, Ingeniero Forestal, Estudiante de Postgrado en la opción Manejo de Bosques, Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales. Mérida, Venezuela.

## RESUMEN

*Hay que desarrollar técnicas que permitan manejar el bosque con un rendimiento económico comparable al de la agricultura y la ganadería, para justificar la permanencia de las Reservas bajo el Dominio Forestal. El enriquecimiento en fajas puede constituirse en una alternativa viable, ya que ofrece ventajas comparativas frente a la reforestación (bajos costos iniciales, mayor calidad de la madera producida y bajo efecto sobre el ambiente natural).*

*En los Llanos Occidentales de Venezuela se viene aplicando este método desde hace algún tiempo, pero las evaluaciones realizadas a las plantaciones indican que no existe el rendimiento que pueda garantizar el éxito del mismo. Es por esto, que en el presente trabajo, además de hacer una presentación del método, se discute sobre los factores ecológicos (luz, suelo, humedad y competencia) y silviculturales (selección de la especie, crecimiento inicial, relación luz-despeje del dosel, mantenimiento, cuidados culturales y dificultad con las plagas) que pudieran estar afectando el buen desarrollo de las plantaciones de enriquecimiento. Se concluye que el bajo rendimiento del enriquecimiento en fajas se debe posiblemente a la falta de mantenimiento eficaz y motivación del crecimiento inicial.*

**Palabras clave:** Silvicultura, Bosques Nativos Tropicales.

## ABSTRACT

*It is necessary to develop silvicultural techniques focussed on the management of native forest in the Llanos Occidentales region, Venezuela, in order to obtain economic yields comparable to those of the agricultural and cattle practices. The mean objective is to justify the continued use of the land for forestry.*

*Forestry plantations in strips previously harvested, to improve the future quality of natural forests, could be a good alternative. This system has been used for some years, but evaluations of this results indicate that yields obtained do not warrant its continued use. Because of this problem the paper presents the system and also discusses some ecological and silvicultural variables that could effect adequate forest management in the region. It is concluded that a more intensive silviculture to maintain the plantations and to accelerate their initial growth might be the solution.*

**Keywords:** Silviculture, Tropical Native Forests.

## INTRODUCCIÓN

El manejo forestal en los bosques de los Llanos Occidentales de Venezuela se debe orientar en gran parte hacia la producción de madera fina, por lo que éste tendrá que ser bastante intensivo, para justificar la permanencia de tierras bajo el dominio forestal, debido a que en esta zona hay una excesiva demanda de éstas, para la agricultura y ganadería.

Se tienen que desarrollar técnicas que permitan manejar los bosques con un rendimiento económico comparable al de la Ganadería y la Agricultura actual. Una de las técnicas para mantener el dominio del bosque, es inducir la regeneración natural mediante intervenciones sencillas, sin embargo, se ha considerado muy difícil económicamente conducir los brinzales al tamaño adecuado que le permitan defenderse por sí mismos, ya que los cuidados culturales (limpiezas y despeje de dosel) se requieren frecuentes y por largos períodos. La producción de madera fina en los Llanos Occidentales de Venezuela se ha basado en los métodos de regeneración artificial, como por ejemplo la plantación en fajas, donde se busca reducir los costos iniciales, aplicación de una intervención menos intensiva y práctica de cuidados culturales solamente en una porción de la superficie total explotada.

El enriquecimiento en fajas ha sido uno de los métodos que más se ha empleado en las selvas de las regiones tropicales; tiene por finalidad aumentar el valor económico del bosque, mediante la plantación de individuos pertenecientes a especies valiosas o comerciales. Por lo general, este método es utilizado en lugares donde la regeneración natural de las especies comerciales no se establece o lo hace de una manera muy deficiente. Una vez establecidas las plantaciones, la silvicultura queda encargada de conservarlas por tiempo indefinido, originando alternativas para reponer al bosque lo que de él se extrae.

Después de haber practicado el enriquecimiento durante 10 a 15 años en escala importante, los forestales de habla francesa abandonaron progresivamente esta técnica debido al escaso crecimiento de los plántones y la imposibilidad de determinar la duración de los trabajos de mantenimiento (FAO, 1969). Existen resultados de evaluaciones de plantaciones en fajas que expresan valores no satisfactorios. Algunos autores concluyen que el bajo rendimiento es debido a la falta de mantenimiento y apertura del dosel (Silvicultura), otros aseguran que este bajo rendimiento es debido a factores ecológicos (luz, suelo, humedad, punto de compensación de luz, patógenos, etc.).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Existe una interrogante que se vienen planteando desde hace un tiempo, en cuanto al método de plantación de enriquecimiento en fajas. ¿Cuáles son las causas que han impedido un buen establecimiento y desarrollo del método en el occidente del país?. Desde las primeras evaluaciones realizadas en los años 1960, se observó alta mortalidad y poco crecimiento, que se atribuyó a la falta de mantenimiento y apertura del dosel, sin tomar en cuenta la especie plantada. Esta gran dificultad en el enriquecimiento ha traído desconfianza sobre la posibilidad de mantener el bosque bajo rendimiento sostenido, debido a que este es uno de los métodos con más superficie plantada en los bosques del Occidente.

Por el interés de aportar algunas ideas para aclarar esta interrogante, nace el presente trabajo como iniciativa durante el curso de postgrado en la materia Planificación Silvicultural Avanzada I (período 1993-94).

## **DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE PLANTACIÓN ENRIQUECIMIENTO EN FAJAS (SISTEMA ORIGINAL)**

Existen una serie de métodos de plantación bajo cubierta, entre los que se destacan enriquecimiento en fajas y limba.

### **Definición de Plantación de Enriquecimiento**

Según Catinot (1965), este método que ha sido planificado y llevado a la práctica es una técnica extensiva que consiste en introducir los plantones de las especies seleccionadas en simple fajas abiertas en el bosque natural, luego darles luz a estas plantas extrayendo progresivamente el bosque entre las fajas.

Según FAO (1970), son las operaciones que tienen como objetivo introducir en el bosque natural un porcentaje, previamente determinado, de especies útiles y que nunca llevarán consigo la constitución de una masa uniforme y continua de estas.

Corredor (1987), citado por Prado (1987), señala que el enriquecimiento es un método de transformación indirecta que se emplea en bosques naturales jóvenes y pobres. Hay diversos procedimientos de enriquecimiento, que dependen de la o las con que se desea enriquecer el bosque, de las condiciones locales y del objetivo del manejo.

### **Operaciones en el Método Enriquecimiento en Fajas**

Existe una evolución de este método; inicialmente las plantaciones se establecieron con distanciamiento entre fajas de 10 a 12 m y entre árboles de 2 a 3 m, eliminando

toda la masa forestal (envenenamiento) existente entre fajas; luego, tratando de evitar costos, se ampliaron las distancias entre fajas de 20 a 40 m.

- Etapa de Aprovechamiento: Consiste en aprovechar la masa comercial existente en el área a tratar, evitando en lo posible el daño a la masa remanente.
- Envenenamiento: La idea principal es dar luz a las plantas, anillando progresivamente los árboles del piso superior que evitan la penetración de ésta.
- Apertura de la línea de plantación y despeje del dosel: Estas dos etapas son realizadas simultáneamente y en la mayoría de los casos, el ancho de las fajas es de 3 a 6 m, al mismo momento que se hace la tumba de los árboles que se encuentran a lo largo de las fajas se está despejando el dosel.
- Realización de la plantación: Es el proceso de llevar a campo el material vegetal producido en los viveros y de su establecimiento.
- Mantenimiento: Es la etapa de mayor duración e importancia en el método y consiste en la eliminación periódica de la competencia que se establece en el área de plantación.

### Consideraciones Silviculturales

Las especies valiosas seleccionadas para un enriquecimiento en fajas deben tener crecimiento inicial rápido, fuste recto y deben ser capaces de soportar con éxito la competencia radicular. Lamb (1967), citado por Vincent (1969), señala cinco requerimientos generales para este tipo de plantaciones.

- No debe haber demanda de los productos provenientes del aclareo, el sistema es adecuado para la producción de madera gruesa para aserrio o contrachapados.
- La especie debe ser de crecimiento inicial rápido (1,5 m de altura anual mínimo), de buena forma, características de autopoda y del tipo colonizadora u oportunista heliófita.
- No debe haber dosel superior. La plantación en faja es conveniente en bosque raleado y envenenado intensivamente, o en bosque secundario.
- La maleza entre las fajas no debe ser combustible.
- No debe haber problemas con animales que se alimenten de follaje.

### Sugerencias Básicas para las Plantaciones de Enriquecimiento en Fajas

- Fuerte despeje del dosel a corto plazo, antes de plantar.
- Medidas especiales para rápido crecimiento inicial, técnicas especiales de plantación (material grande, abonamiento, etc.).
- Cuidados culturales intensivos durante los primeros años.

Hay que destacar que quizás una de las grandes desventajas de este método es la imposibilidad de mecanizar las operaciones de limpieza, debido a la acumulación de ramas y fustes caídos, resultado del envenenamiento de los árboles indeseables.

## **DISCUSIÓN SOBRE LOS FACTORES ECOLÓGICOS QUE PUEDEN ESTAR AFECTANDO EL ESTABLECIMIENTO Y BUEN DESARROLLO DE LAS PLANTACIONES DE ENRIQUECIMIENTO EN FAJAS**

### **Luz**

La luz es un factor determinante del crecimiento de las plantas (en esta afirmación se supone que la especie está en un ambiente conforme a sus exigencias en cuanto a temperatura, humedad, suelo, drenaje, etc.) y es el factor sobre el cual la silvicultura puede influir en mayor grado. En el Bosque Alto Tropical en general, el factor limitante es la luz en cuanto a crecimiento se refiere.

Las especies que se deben plantar en fajas son las llamadas colonizadoras, oportunistas y heliófitas, que son las que dan un buen rendimiento. En el occidente, cuando se plantan estas especies, la apertura del dosel es de nula a muy reducida, por lo que la incidencia de luz es baja, en contraste al punto de compensación de las especies heliófitas, la cual es alta, por esta causa estas especies, al ser colocadas en sombra, reducen su crecimiento. Las especies de luz, al estar en ambiente de sombra, dedican la mayor cantidad de energía a producir sustancias para protegerse de patógenos e insectos y sustancias anti-hervívoros, por lo que no crecen satisfactoriamente.

En algunos casos las especies plantadas en fajas son aquéllas que requieren de claros para desarrollarse, aún así no es abierto suficientemente el dosel. Las grandes ventajas de una penetración adecuada de luz en las fajas está en que la evaporación del agua aumenta a nivel del suelo, que la disponibilidad de agua a pocos centímetros de profundidad podría ser mayor en las fajas y a que existe una rápida descomposición de la materia orgánica que cae del dosel (hojas, ramas y estructuras reproductivas) provocando una pronta liberación de nutrientes que pueden ser aprovechados por la plantación.

### **Suelo**

Las condiciones dentro del Bosque Alto Tropical excluyen casos como plantaciones en áreas xerófitas y pantanosas. En general, el suelo no es muy susceptible a la modificación salvo casos especiales. Quizás por esta razón, a menudo no es considerado en mayor grado este factor, excepto para la clasificación para selección de sitio a plantar o en la selección de especies para diferentes sitios. Según Vincent (1969), tal vez con el manejo más intensivo llegue a ser factible hacer ciertas modificaciones tales como abonamiento y drenaje



En el occidente de Venezuela se ha venido trabajando con la tipificación para determinar sitio, pero ha sido utilizada en poco grado para planificar plantaciones. Cuando se seleccionan los mejores suelos, el material plantado no es el más adecuado, existen algunos casos en donde sólo por cumplir cuotas de plantación se planta en cualquier sitio y cualquier especie. La selección del sitio (tipo de suelo) ha jugado un papel importante en el bajo rendimiento de las plantaciones en fajas en los Llanos Occidentales.

### **Humedad**

La cantidad total de humedad no puede ser modificada, solamente se puede influir sobre la disposición de ésta, mediante el manejo de la cobertura para reducir la evaporación y mantener un ambiente más húmedo. Claro está que la humedad puede ser objeto de la competencia radicular, convirtiéndose en factor limitante en ciertos tipos de bosques (Bosque Seco Tropical).

### **Competencia**

La Silvicultura es la encargada de mantener la plantación, ésto se logra mediante la eliminación o reducción de la competencia por luz, nutrientes, humedad y espacio entre los árboles introducidos y la vegetación natural existente e invasora. Si el material de plantación es de buena calidad (vigoroso y resistente) su crecimiento inicial posiblemente será rápido y pronto dominará a la maleza, si esto no sucede, el individuo introducido será dominado por el agresivo crecimiento de las invasoras y será eliminado. Esta "Ley de la Selva" tiene una importancia especial con respecto al éxito técnico y económico de las plantaciones (Catinot, 1965).

Los factores económicos pueden influir sobre el tiempo y cantidad de aplicación de técnicas silviculturales sobre las plantas introducidas, por lo que es necesario que éstas se desarrollen rápidamente para dominar sobre sus competidoras.

Las plantaciones bajo el método de enriquecimiento, hasta ahora realizadas en el occidente del país, en general no son establecidas con especies adecuadas (colonizadoras, oportunistas y heliófitas), además el material vegetal producido en los viveros no es de la mejor calidad. Unido a esto los stump son muy cortos y de poco diámetro en el cuello de la raíz, por lo que no presentan condiciones adecuadas al principio para competir por los elementos y factores que ayudan a un rápido crecimiento inicial.

Es de resaltar que la ocupación puede ser aumentada mediante la incorporación de individuos de regeneración natural en el vuelo. La apertura de fajas y despeje del dosel a menudo aumenta la posibilidad del establecimiento de regeneración indeseable, o en la liberación de ésta que ya pudiera estar presente en las áreas entre fajas.

## DISCUSIÓN SOBRE LOS FACTORES SILVICULTURALES QUE PUEDEN ESTAR AFECTANDO EL ESTABLECIMIENTO Y BUEN DESARROLLO DE LAS PLANTACIONES DE ENRIQUECIMIENTO EN FAJAS

### Selección de Especie

Las especies utilizadas deben ser de crecimiento rápido, especialmente el inicial, del tipo "cicatrizadora" u "oportunistas". Estas especies son definidas como aquellas que poseen la virtud de germinar bajo la protección de la cubierta boscosa y en la oportunidad de un claro producido por la caída de un árbol o efecto natural. Inician un rápido crecimiento para competir bien con el resto de la vegetación (Dawkin, 1958; citado por Vincent, 1969). La mala forma de los fustes puede resultar a causa de la desviación por búsqueda de luz, por lo cual las especies introducidas preferiblemente deben tener crecimiento recto. La especie introducida debe tener capacidad de soportar intensa competencia radicular y mayormente las especies cicatrizadoras tienen esta capacidad.

En los Llanos Occidentales se viene plantando (en enriquecimiento en fajas), en suelos con mal drenaje, exclusivamente apamate (*Tabebuia rosea*) (especie no oportunista) y, en buenos suelos, caoba (*Switenia macrophylla*), cedro (*Cedrales odorata*) y saqui-saqui (*Bombacopsis quinata*) (especies no oportunistas). Estas últimas son exigentes en cuanto a suelo, podrían tener rápido crecimiento pero la apertura del dosel es nula, por lo que la incidencia del sol no favorece el crecimiento, dando oportunidad a especies invasoras no deseables.

### Crecimiento Inicial

La mayor limitación que posee el método de plantación de enriquecimiento en fajas es la frecuencia y el largo período de los cuidados culturales. El número y frecuencia de estos cuidados son inversamente proporcionales a la rapidez de crecimiento en las plantaciones. En lo posible hay que lograr un crecimiento inicial rápido para reducir los costos de mantenimiento, se puede lograr en gran parte, creando condiciones de luz favorables según las exigencias de la especie. Los factores principales para esto son la intensidad y el momento de la apertura del dosel. Para lograr un rápido crecimiento también hay que considerar el tipo de material vegetal a plantar (tamaño, envase, etc.) y la factibilidad de tratamientos especiales como el abonamiento.

Se recomienda para plantar en fajas material de envase preferiblemente al de stump o stripling, debido al crecimiento inicial más lento de estos últimos, aunque esto depende de la especie (Lamb, 1967; citado por Vincent, 1969). En un ensayo en Selagor se encontró que el crecimiento inicial en material de envase fue dos veces mayor que en raíz desnuda, pero también los costos de plantación en envase fueron tres veces mayores (Ali, 1964). Una gran ayuda al crecimiento inicial rápido es el tamaño del



material. Según ensayos realizados en el Congo se ha encontrado que se obtienen los mejores resultados con material de 1 a 1,5 m de altura. Se recomienda el uso de plántulas de hasta 2 m de altura para competir con la maleza y evitar daños, siempre que la especie de interés tolere este tratamiento (Dawkins, 1958; citado por Vincent, 1969).

En el país una de las posibles causas del bajo rendimiento en el enriquecimiento en fajas es la calidad y tamaño del material vegetal que se produce en los viveros, lo que incide en la falta de un rápido crecimiento inicial.

### **Relación Luz - Depeje del Dosel**

La luz es el factor ecológico más importante en el crecimiento y desarrollo de la plantación, debido a su importancia natural y al hecho que es el factor más susceptible al manejo silvicultural (Catinot, 1965). En general, se puede decir que hay que darle mucha luz a las plántulas introducidas mediante despeje del dosel. Generalmente en el occidente del país se realiza un despeje del dosel muy reducido, lo que hace reaccionar a los árboles que quedan en pie, de tal manera que aceleran el crecimiento lateral de ramas y ocupan los espacios dejados por los árboles tumbados, evitando de esta forma la penetración de la luz intensa a los estratos inferiores, lo reduce la posibilidad de un crecimiento inicial rápido de las especies introducidas.

En Venezuela es característico el despeje de baja intensidad del dosel durante el mantenimiento de las plantaciones (por costos), por lo que se forma una especie de túnel vegetal, evitando de esta manera la penetración de la luz en todas las direcciones. Así, las especies introducidas tienen poca posibilidad de luz y alta competencia por nutrientes, humedad, espacio, etc. Estas plantas utilizan gran cantidad de su energía en producir sustancias en contra de depredadores, plagas y enfermedades, por lo que es baja la posibilidad de éxito de las plantaciones.

### **Mantenimiento y Cuidados Culturales**

Si los cuidados culturales se realizan eficazmente y con la frecuencia adecuada seguramente se tendrá éxito, sin olvidar que gran parte de los costos de la plantación son constituidos por éstos. En el enriquecimiento en fajas las especies introducidas tienen que competir con una masa de vegetación establecida, por lo que, a través de las limpiezas y liberaciones se tiene que controlar la excesiva acumulación de área basal en las zonas entre las fajas, de tal manera que los cuidados culturales no sólo deben ser a lo largo de la línea de plantación. Si se desarrollan árboles deseables en las fajas de enriquecimiento pueden ser dejados, de lo contrario eliminarlos antes que comiencen a competir con los introducidos. Cuando las limpiezas son incorrectas, es decir se limpia solamente alrededor de la plántula sin mirar hacia arriba, seguramente se producirá el efecto túnel. Se requiere la eliminación de ramas procedentes de las áreas entre fajas



que puedan o formen puentes para las trepadoras. Cuando se realiza limpieza, las paredes laterales de las fajas deben mantenerse en forma de "V" amplia (Schulz y Rodríguez, 1966), aunque en la práctica esto ha sido difícil de llevar a cabo, especialmente en los Llanos Occidentales.

Las limpiezas de plantaciones de enriquecimiento en Venezuela se hacen por poco tiempo, con el pretexto de los costos elevados, además cuando se realizan se deja el efecto túnel, el cual no permite la penetración de la luz, evitando de esta manera la posibilidad de un buen desarrollo en la plantación.

### **Dificultad con las Plagas**

Especies susceptibles a ataques de insectos no son selecciones razonables para la plantación en fajas (Vincent, 1969). En el occidente del país se han utilizado las **Meliáceas** extensivamente en las plantaciones en fajas, con resultados desalentadores debido al crecimiento lento y al ataque de **Hypsiphylia**.

Este problema del ataque de plagas podría ser superado en buena parte mediante tratamientos silviculturales, especialmente tendientes a la obtención de un crecimiento inicial rápido, mediante la selección de sitio, la creación de condiciones favorables de luz y competencia, el uso de material de plantación de mayor tamaño y la fertilización.

## **EXPERIENCIAS EN OTROS PAISES CON EL MÉTODO ENRIQUECIMIENTO EN FAJAS**

### **Camerún**

Las plantaciones en fajas de Meliáceas han dado resultados desfavorables debido al ataque de insectos (Aubreville, 1953).

### **Fiji**

Donde no existe **Hypsiphylia** se ha tenido éxito con **Swietenia macrophylla**, la cual crece más rápido en área de marga volcánica con alta pluviosidad, bajo el método de plantación en fajas (Lamb, 1967 citado por Vincent, 1969).

### **Surinam**

Hasta 1986 se estaba plantando **Virola surinamensis** en gran escala. El método aplicado ha consistido en: explotación de toda la madera aprovechable; envenenamiento de todos los árboles no aprovechables de diámetro igual o mayor de 15 a 20 cm; apertura de fajas orientadas en dirección este-oeste; utilización de plantas de 80 cm de altura; replante si es necesario; limpiezas y claros.

## Uganda

El hecho de no haber tomado en cuenta las condiciones necesarias para las especies, resultó en el estancamiento de algunos miles de acres de plantaciones, debido a una cubierta excesiva sobre las plántulas. Es decir, principalmente debido a la deficiencia de apertura del dosel.

## Paraguay

Molas (1989), a pesar de no presentar resultados, indica que el problema más grave en las parcelas de experimentación es la falta de luz por la no apertura del dosel. Las mediciones del crecimiento indican que, por lo menos, el peterevy (*Cordia trichotoma*) y guatambú (*Balfourodendron riedelianum*) han logrado buen desarrollo y un aumento alentador de sus volúmenes.

En América Tropical, se tiene conocimiento de la aplicación del enriquecimiento en fajas en varios países. Weaver (1987) realizó un listado de 163 especies empleadas en América Latina para el enriquecimiento. Graaf (1986) y Baver (1987), citados por Moles (1989), constatan buenos resultados con este método en Puerto Rico, Surinam y Perú. Sin embargo, en muchos casos, las parcelas fueron establecidas y luego abandonadas (Moles, 1989).

El método de plantación de mejora en los trópicos ha sido abandonado en la mayoría de los casos, debido al crecimiento insuficiente de gran parte de las especies plantadas (FAO, 1974). La única causa aparente es la deficiencia de luz que sufren las plantas, por falta de mantenimientos frecuentes y eficaces. En la mayoría de los casos, los cuidados culturales sólo se realizan alrededor de la planta, sin mirar hacia arriba.

## CONCLUSIONES

- Según el análisis realizado se puede concluir que el principal factor que está afectando las plantaciones en fajas es la apertura del dosel, por falta de limpiezas eficaces.
- Las limpiezas de plantaciones de enriquecimiento en el occidente, generalmente se realizan sólo alrededor de la planta sin mirar hacia arriba, con la consecuente formación del efecto túnel.
- Las especies heliófitas (punto de compensación de luz alto) plantadas en el occidente, al ser colocadas en sombra reducen el crecimiento y su carga energética es utilizada en producir sustancias para repeler los insectos y evitar los herbívoros.
- En el occidente del país a las especies establecidas en fajas no se les motiva el crecimiento inicial con abonamiento, buen material producido en el vivero, despeje del dosel, etc.

- Las especies que deben plantarse en fajas son las conocidas como oportunistas, colonizadoras y heliófitas, es decir especies de claros.
- Los roedores y animales en general, no influyen en el establecimiento y desarrollo de las plantaciones en fajas del occidente del país.
- El factor económico no debe ser determinante para el cumplimiento de la fase de mantenimiento y tratamientos silviculturales, en las plantaciones de enriquecimiento en fajas en los Llanos Occidentales de Venezuela.
- Según el análisis realizado no es recomendable seguir estableciendo plantaciones de enriquecimiento en los Llanos Occidentales a escala comercial, hasta tanto no se superen todas las dificultades del establecimiento y mantenimiento del método, a través de la experimentación

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ali, I., 1964.** Enrichment planting in Selangor. Malayan Forester. Vol 27, N° 1. 3pp.
- Aubreville, M., 1953.** Experience de Enrichissement par la Yons the Cote D'voire. Bois et Forests des Tropiques. N° 29. 3pp.
- Catinot, R., 1965.** Sylviculture Tropicale the Dense Africaine. Bois et Forests des Tropiques. N° 100-104
- FAO. 1969.** Resultados obtenidos con las plantaciones de enriquecimiento Forestal en los Trópicos. Comité de la Fao para el Desarrollo Forestal en los trópicos (segunda reunión). Roma, Italia. 7p.
- FAO. 1970.** Comité de la FAO desarrollo en los Trópicos. Roma, Italia. 149p.
- FAO. 1974.** Plantaciones de Mejora (enriquecimiento). Comité sobre desarrollo Forestal en los Trópicos, Roma, Italia. 65p.
- Molas, P., 1989.** Enriquecimiento del Bosque Nativo Degradado: Una Alternativa para el Paraguay. Rev. For. del Paraguay. N° 2. 20-28 pp.
- Prado, L., 1987.** Evaluación y Aplicación con Fnes de Manejo de un Ensayo de Enriquecimiento en Fajas en un Bosque Deciduo Trópic. Caimital Barrancas Edo. Barinas. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- Schulz, J. y Rodriguez, L., 1966.** Plantaciones Forestales en Surinam. Revista Forestal Venezolana. N° 14.
- Vincent, L., 1969.** Estudios sobre Técnicas y la Factibilidad Económica de la Plantación en Línea con Referencia al Bosque Experimental "El Caimital" Edo. Barinas. Universidad de Los Andes, Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida, Venezuela. 71p más anexos.
- Weaver, P., 1987.** Enrichment Plantings in Tropical America. Management of the Forests of Tropical America. Prospects and Technologies. Institute of Tropical Forestry. San Juan, Puerto Rico pp 259-279

