

# TRATAMIENTOS SILVICULTURALES POSCOSECHA MEJORADA EN BOSQUES HUMEDOS TROPICALES EN LA REGION HUETAR NORTE DE COSTA RICA

**David Quirós**

Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales CATIE/COSUDE. Unidad de Manejo de Bosques Naturales. CATIE, Turrialba, Costa Rica

**Johnny Méndez**

Coordinador de Manejo de Bosques, Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos (CODEFORSA)

## 1. INTRODUCCION

Las operaciones silvícolas o Tratamientos implementados, surgen como una herramienta más en el proceso de manejo, procurando mantener la sustentabilidad y rentabilidad del recurso forestal.

El presente Trabajo da a conocer la metodología utilizada para la prescripción de tratamientos silviculturales, además contempla la aplicación de tratamientos concretos ejecutados en distintas unidades de manejo (fincas) en la Región Huetar Norte de Costa Rica.

Las áreas de trabajo se eligieron de acuerdo a su ubicación y en bosques que representaran las características propias de la vegetación del lugar. Fueron seis fincas o unidades de manejo seleccionadas, cuyo nombre y ubicación son: Hogar de Ancianos, en Boca Tapada de Pital; La montura, en San Rafael de Río Cuarto; Octubre 78, en Yucatán de Pital; La Legua, en La Legua de Pital; El Jardín, en CoopeVega de Cutris y Samen, en el Samen de San Rafael de Guatuzo. En todos los casos se eligieron bosques ya intervenidos (aprovechados), debido a que precisamente la metodología propuesta contempla principalmente la aplicación de tratamientos en la etapa posterior a la cosecha.

La evaluación de la masa se realizó partiendo de la realización de tres muestreos, a saber; Diagnóstico, Remanencia y Silvicultural, el primero básicamente da a conocer las condiciones de iluminación y presencia de lianas en los individuos deseables sobresalientes, mientras que el muestreo de remanencia evaluó la causa por la cual se tiene presencia de la vegetación con diámetros = a 50 cm; la última evaluación se obtuvo del muestreo silvicultural, el cual brinda información de la existencia de número de árboles y área basal.

Una vez evaluada la vegetación, se procedió al análisis y posteriormente se prescribió el tratamiento, con el cual se propuso disminuir el área basal en 40%, tomando en consideración lo antes disminuido por aprovechamiento y daños. Estos tratamientos fueron: en Hogar de Ancianos, refinamiento; en La Montura, mejora y liberación; en Octubre 78, liberación; en La Legua, mejora; en El Jardín, liberación y en Samen, corta de lianas.

Solamente monitoreos posteriores nos reafirmarán si en estas áreas tratadas se logra obtener el objetivo planteado.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Descripción y ubicación de los sitios de estudio

Este trabajo se realizó en seis unidades de manejo (UM) en la Región Huetar Norte de Costa Rica, a saber las denominadas como: Hogar de Ancianos, La Montura, Octubre 78, La Legua, El Jardín y Samen. Estas UM son parte del Proyecto Fomento a la Reforestación y al Manejo del Bosque Natural en la región Huetar Norte, el cual ejecuta la Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos (CODEFORSA) y financiado por el Fondo de Desarrollo Forestal Costa Rica-Holanda (FDF).

### 2.2 Elección de las áreas de trabajo

La escogencia de las unidades de manejo tenía como objetivo poner bajo manejo a las asociaciones boscosas, más importantes y representativas de las áreas en las cuales se encuentran las extensiones boscosas de mayor importancia de la Región Huetar Norte. Se buscaba además la distribución estratégica a lo largo y ancho de la región, lográndose implementar áreas demostrativas-participativas, al alcance de los mayores centros poblacionales y ser usadas en actividades de transferencia de conocimiento.

### 2.3 Marco silvicultural

En este proyecto se han empleado metodologías de aprovechamiento de madera rolliza a bajo impacto, las cuales consisten en una adecuada planificación previa a la cosecha (selección y marcación de los árboles a extraer, trazado de caminos y pistas de extracción); además la aplicación de una cosecha cuidadosa (tala dirigida), guiada por un seguimiento y control de las operaciones; obteniéndose mayores utilidades bosque y una productividad continua. Posteriormente el

complemento de operaciones silvícolas poscosecha, fase en la cual se evalúa la masa vegetal y se toman decisiones sobre la aplicación de tratamientos silviculturales que incrementan el potencial del bosque (Valerio, 1992).

Los tratamientos silviculturales son manipulaciones al bosque para favorecer ciertas especies (Whitmore, 1991) citado por Siteo, 1992), logrando el desarrollo o incremento de la vegetación deseable remanente, a través de la reducción de la competencia entre árboles no comerciales con los de importancia comercial (Siteo, 1992).

## 2.4 Procedimiento utilizado para decidir la ejecución de tratamientos silviculturales

Las decisiones de las intervenciones silvícolas propuestas y aplicadas, requirieron de la evaluación previa de la masa remanente. En seguida se presentan las herramientas o mecanismos puestos en práctica para generar la información básica, con la cual se tomo la decisión o no, de aplicar los tratamientos silviculturales posteriores a la cosecha.

### 2.4.1 Muestreo diagnóstico

Se consideró la metodología propuesta por Hutchinson 1993a; dicho autor lo define « como una operación intencionada para estimar la productividad potencial de un rodal», respecto a la metodología el mismo autor la resume citando: «la aplicación práctica del muestreo diagnóstico gira en torno a la selección de un individuo (árbol, latizal o brinzal), dentro de un cuadrado de 10x10 m (0,01 ha)». En cuanto a la utilidad propia para la silvicultura y el manejo, debe de decirse que este muestreo es la herramienta más práctica para obtener un resumen matemático del estado del bosque; ya que es un modo rápido y económico para llegar a decisiones sobre la naturaleza y programación de los tratamientos silviculturales (Hutchinson, 1989).

Es muy importante mencionar, que en todos los trabajos en cada caso llevados a cabo en este estudio, no se realizo el levantamiento de la información referente a latizales y brinzales, por lo tanto los datos presentados en los resultados obedece a la clase fustal solamente (individuos mayores e iguales a 10 cm dap).

La información obtenida, fue: ocupación de los (DS) y parcelas o unidades de registro vacías en las diferentes clases de iluminación (totales/ha<sup>-1</sup>); siguiendo la siguiente clasificación:

1. Iluminación vertical y lateral plena
2. Iluminación vertical plena
3. Iluminación vertical parcial
4. Únicamente iluminación oblicua
5. Sin iluminación presencia de lianas en los DS;

según la siguiente clasificación:

1. sin presencia de lianas
2. lianas presentes en el fuste
3. lianas presentes en el fuste y copa sin afectar el crecimiento
4. lianas presentes en el fuste y copa afectando el crecimiento

### 2.4.2 Muestreo de remanencia

El muestreo de remanencia consistió en levantar la información de aquella vegetación (árboles) con dap mayor o igual a 50 cm, que no fueron extraídos en el aprovechamiento recién ocurrido por consideraciones técnicas, económicas, legales, silviculturales y/o biológicas. El objetivo consiste en registrar la masa remanente no aprovechada, que constituirá en gran medida la próxima cosecha o el obstáculo para el desarrollo de la vegetación deseable. Dicho registro se realizó en las mismas unidades de registro establecidas para el muestreo diagnóstico.

La información obtenida fue: Registro de los individuos con dap mayor o igual a 50 cm y la razón o causa por la cual el individuo es remanente, siguiendo esta clasificación:

1. Forma: aquellos cuyas cualidades de forma de fuste, los hacen poco o nada rentable para su aprovechamiento.
2. Estado fitosanitario: árbol que se halla con pudriciones, ataque de fitopatógenos, o cualquier otra afección que perjudique la calidad del producto deseado.
3. Reserva: son los AP, otros comerciales dejados por restricciones legales, técnicas o de mercado.
4. Potencial: especies marginadas actualmente en el mercado pero se prevé a corto plazo su demanda.
5. Indeseables: aquellos individuos que no pertenecen a especies comerciales (especies sin valor en el mercado).

### 2.4.3 Muestreo silvicultural

Este muestreo es conocido como Media Cadena, se realizo con el objetivo de conocer la composición de la regeneración natural establecida, determinando las existencias de número de árboles y área basal de las especies arbóreas y palmas = 10 cm dap.

El levantamiento de la información se realiza en las mismas unidades de registro de los dos muestreos antes citados. La información obtenida fue:

Registro de todos los individuos con dap mayor o igual al a 10 cm.

Referente al diseño e intensidad de los muestreos, estos se realizaron en forma sistemática, ubicando las unidades de registro (parcela de 10 x 10 metros) sobre los transectos trazados previamente en las labores de pre-cosecha (inventario preliminar, y censo), de tal forma que la parcelas quedaran distribuidas uniformemente en el área.

En cuanto a la intensidad, esta vario en cada finca o unidad de manejo, sin embargo se mantuvo en un rango de 6% a 10%.

#### 2.4.4 Mediciones y observaciones

Para cada tipo de muestreo se realizó las siguientes mediciones y observaciones y análisis de la información:

##### *Muestreo Diagnóstico*

- a. Especie del DS
- b. Diámetro a la altura del pecho del DS
- c. Iluminación de copa del DS
- d. Presencia de lianas en los DS

La información se analizó de la siguiente forma:

- Distribución diamétrica de los DS por clase de iluminación
- Clasificación de los (DS) por especie, según las diferentes clases diamétricas (totales/ha<sup>-1</sup>).
- Clasificación de los deseables sobresalientes (DS) por especie, según clases de iluminación de copa (totales/ha<sup>-1</sup>).

##### *Muestreo de Remanencia*

- a. Especie (comerciales y no comerciales)
- b. Diámetro a la altura del pecho
- c. Causa de remanencia

De la información obtenida, se analizaron los siguientes aspectos:

- Clasificación diamétrica, según tipo de remanencia (totales/ha<sup>-1</sup>).
- Abundancia de la remanencia, según especie y causa (totales/ha<sup>-1</sup>)

##### *Muestreo silvicultural*

- a. Especie (comerciales y no comerciales y palmas)
- b. Diámetro a la altura del pecho

La información de análisis fue:

- distribuciones diamétricas según especie del número de árboles y el área basal para la vegetación comercial y no comercial 10 cm dap (totales/ha<sup>-1</sup>).

Además de la información de análisis obtenida de los muestreos antes citados fue también necesario la determinación de:

- número de árboles y el área basal por hectárea a 10 cm dap antes del aprovechamiento (originales); esta información se obtuvo del registro de mediciones de parcelas de medición permanente (PMP); sin embargo para aquellos casos en donde no se tiene un sistema de PMP se pudo obtener de los inventarios forestales incluidos en los planes de manejo.

#### 2.4.5 Elección del tratamiento y ensayos de calibración

Una vez analizada y discutida la información del estado de la masa remanente, se procedió a elegir el (los) tratamiento (s) con el cual se puede cumplir con satisfacción con la necesidades evidenciadas en el rodal remanente. Los tratamientos típicos aplicados se describen en el acápite 2.5.

Posterior a la decisión, se procedió a montar en el campo un ensayo, para conocer en detalle los resultados finales del tratamiento elegido. Con este ensayo se logro:

- verificar lo planificado vrs aplicación de campo
- hacer las modificaciones correspondientes para salvaguardar la mejor condición de la masa boscosa.

#### 2.4.6 Aplicación de tratamientos

La ejecución de las labores concernientes a la practica del tratamiento, se realizo; siguiendo esta sucesión de pasos: delimitación del área, marcación, anillamiento y envenenamiento (desvitalización). En cuanto a la delimitación , se tomo en consideración un área de tratamiento y un área de testigo, que consistió en partes iguales. La marcación se realizo, identificando con pintura aquellos individuos a eliminar (no deseados). Posterior a la marcación, se procedió a realizar el anillamiento, en algunas situaciones se agrego un arboricida (mezcla de agua y herbicida sistémico) para acelerar la desvitalización del árbol.

#### 2.4.7 Monitoreos

Se programo la realización de monitoreos anuales para determinar a través del tiempo, si el tratamiento aplicado ofrece las condiciones ideales para el buen desarrollo de la vegetación. Estos se realizarán en parcelas de medición permanente (PMP).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Unidad de manejo Hogar de Ancianos

##### 3.1.1 Tratamiento elegido

Refinamiento parcial en las clases diamétricas 10 - 30 cm de dap.

**Refinamiento:** Se eliminó aquellos árboles de especies no comerciales en la clase diamétrica 10 a 30 cm dap, Vegetación que generalmente se ubicaba en el dosel intermedio.

##### 3.1.2 Area y modo de aplicación

El tratamiento se aplicó en un área de 10 hectáreas, correspondiendo a un 19% del área de manejo.

Los árboles no deseados, se eliminaron mediante el anillamiento, consistiendo en quitar la corteza y parte de la albura en un ancho de 30 cm alrededor del fuste y lo más cerca de la base o raíz del árbol; no se aplicó arboricida.

#### 3.2 Unidad de manejo La Montura

##### 3.2.1 Tratamiento elegido

Combinación de corta mejora y liberación parcial.

**Mejora:** Se eliminó aquellos árboles comerciales del dosel superior e intermedio con DAP aprox. = 40 cm. Estos se eliminaron ya que poseían condiciones de forma y fitosanitarias (enfermo o dañado) no convenientes para mantenerlos en pie para la cosecha futura.

En lugares de claros o sitios donde la vegetación a eliminar ocasionaba grandes aperturas, no se aplicó.

**Liberación:** Se propuso en dos pasos:

1. Se eliminó aquellos árboles que competían a nivel de copa (dominancia o traslape) con árboles de futura cosecha = 10 cm dap.
2. Además se eliminó aquella vegetación 10 cm d, que aunque no competía a nivel de copa, si mostró evidente competencia por sitio, es decir árboles ubicados a distancias reducidas.

Tampoco se aplicó en claros y se guardó una adecuada distancia (, 20 m) de estos para evitar agrandarlos.

##### 3.2.2 Area y modo de aplicación

El área tratada fue de 40 hectáreas y corresponde al 50% del área de manejo. La eliminación se realizó mediante el anillamiento sin uso de arboricida.

#### 3.3 Unidad de manejo Octubre 78

##### 3.3.1 Tratamiento elegido

Liberación por competencia de copas y por distanciamiento.

**Liberación:** Se propuso en dos pasos:

1. Eliminar aquellos árboles que competían a nivel de copa (dominancia o traslape) con árboles de futura cosecha = 10 cm d.
2. Eliminar aquellos árboles que competían a nivel de sitio, de acuerdo al distanciamiento según propuesta de Wadsworth (1969).

##### 3.3.2 Area y modo de aplicación

En esta unidad de manejo el tratamiento se aplicó en un área de 20 hectáreas (36% del área).

La vegetación no deseada, se eliminó mediante el anillamiento.

#### 3.4 Unidad de manejo La Legua

##### 3.4.1 Tratamiento elegido

Corta de mejora y liberación dirigida por competencia de sitio:

**Mejora:** Se eliminaron todos aquellos árboles a 40 cm dap, que mostraban estado fitosanitario crítico y mala forma.

**Liberación:** Donde se evidenció competencia de sitio se eliminó el individuo no deseable.

##### 3.4.2 Area y modo de aplicación

El tratamiento se aplicó en un área de 25 hectáreas, correspondiendo a un 39% del área de manejo.

Los árboles no deseados de diámetros 40cm se eliminaron mediante el anillamiento; los individuos de mayores dimensiones diamétricas ( 40cm dap se procedieron a desvitalizar utilizando un arboricida (2-4-D disuelto en agua) a una concentración de 5 %, en este caso no se realizó el habitual anillo, sino que se ejecutó mediante la inyección, la cual se hizo con la espada de una motosierra y posteriormente en la cavidad o agujero se depositó el arboricida.

### 3.5 Unidad de manejo El Jardín

#### 3.5.1 Tratamiento elegido

Liberación por competencia de copas y por distanciamiento.

**Liberación:** Se propuso en dos pasos:

1. Eliminar aquellos árboles que competían a nivel de copa (dominancia o traslape) con árboles de futura cosecha = 10 cm d.
2. Eliminar aquellos árboles que evidentemente competían a nivel de sitio, tomando como referencia una distancia corta (0 - 5 m).

#### 3.5.2 Area y modo de aplicación

El área tratada fue de 28 hectáreas, correspondiendo al 50% del área de manejo.

La eliminación se realizó mediante el anillamiento sin uso de arboricida.

### 3.6 Unidad de manejo Samen

#### 3.6.1 Tratamiento elegido

##### Corta de lianas

La vegetación arbórea no mostró competencia entre individuos, sin embargo se encontró una alta presencia de lianas que mostraban competencia con los árboles, debido a lo detectado se procedió a eliminar las lianas que colgaban de los árboles.

#### 3.6.2 Area y modo de aplicación

El área tratada fue de 35 hectáreas (55% del área); la eliminación se realizó mediante la corta con cuchillo (machete) a la altura máxima alcanzado por el operador.

## 4. DISCUSION

### 4.1 Unidad de Manejo Hogar de Ancianos

En este bosque se encontró un adecuado número de deseables sobresalientes (DS) por hectárea (52 DS Fustales/ha y 42 unidades sin DS/ha), además el muestreo diagnóstico demostró que los individuos DS se encontraban con una adecuada iluminación, es decir 32 DS/ha (61% de los DS) con iluminación 1 y 2; y 14 DS/ha (27%) con luz regular (luz 3) y con deficiente luz (4 y 5) solamente 6 DS/ha (12%). Además la más alta concentración de los DS se tiene en las clases diamétricas 10-30 cm (65%).

El muestreo de remanencia por su parte indicó que existen 20 árboles remanentes por hectárea, lo que indica un bosque con un buen número de árboles grandes, el mayor porcentaje de estos remanentes son árboles de reserva, 14/ha (67% del total de remanentes), lo que indica además que es un bosque con mucho potencial de madera.

Del muestreo silvicultural se rescata información importante al respecto, mostrándose que solamente 25 individuos se eliminaron en el proceso de cosecha y daños con lo cual, dejó la masa remanente que en buenas condiciones.

Sin embargo, se procedió aplicar un tratamiento de refinamiento dirigido a los individuos no comerciales de la clase diamétrica 10-30 cm, la razón de dicho tratamiento obedeció a que en esa categoría diamétrica se encontraban concentrados 135 individuos comerciales y 271 no comerciales (85% del total de individuos), los que estaban siendo obstáculo para el adecuado desarrollo de los árboles deseables de futuras cosechas en esa clase diamétrica y en clases inferiores. El tratamiento se ajustó para reducir 92 árboles/ha, dando 5 m<sup>2</sup>/ha de área basal, con esta reducción más la sufrida durante la cosecha se dejó una masa remanente con el 79% los individuos 10cm y con 68% del área basal original.

### 4.2 Unidad de Manejo La Montura

Se determinó la existencia de 55 DS/ha, por lo tanto 45 unidades sin DS/ha. además se demostró que los individuos DS se encontraban con deficiencias de iluminación, ya que el 47% (26 DS/ha) se encontraban con iluminación 4 y 5, y con iluminación regular 34% (19 DS). La distribución de los DS es homogénea en todas las clases diamétricas.

La remanencia por su parte indicó que existen 28 individuos remanentes por hectárea, de estos se tiene que el 45% (13 árboles/ha) son de reserva, pero además se tiene que 12 individuos (44%) tienen deficiencias en cuanto a forma y estado fitosanitario (la mayoría de ellos de la especie gavián (*Pentacletrha macroloba*)).

Por su parte el muestreo silvicultural indicó que durante la cosecha se redujo en 12% el número de árboles, y en 27% el área basal.

Conocida la información antes descrita, se inició la aplicación del tratamiento de mejora y liberación parcial. La mejora eliminó individuos 40 cm principalmente dañados y malformados de la especie gavián, mientras que la liberación, eliminó aquellos individuos competidores no deseables del dosel superior e intermedio.

Este tratamiento redujo 15% del número de árboles y 20% del área basal, con esta reducción mas la sufrida durante la cosecha se dejo una masa remanente con el 73% de los árboles y con el 53% del área basal original.

### 4.3 Unidad de Manejo Octubre 78

Los DS por hectárea fueron 40 y se encontraban con una iluminación deficiente el 28% (12 DS/ha), y con luz regular 34% (14 DS/ha), lo que suma un porcentaje de 62% a ser liberados.

El muestreo de remanencia indico que existen 21 individuos, de los cuales la reserva domina en un 52% (11 árboles/ha), además se determino que no se tiene problemas en cuanto al estado fitosanitario y forma, ya que solamente existe en estas categorías 4 árboles/ha (21%), tampoco se tiene una cifra relevante en cuanto a especies potenciales e indeseables (no comerciales).

El muestreo silvicultural determino que por el aprovechamiento y daños se redujo en 15% y 14 % el número de árboles y área basal respectivamente.

El tratamiento de liberación se ajusto para dejar una masa remanente con 61% de área basal, deparando una remanencia del número de árboles en 54%.

### 4.4 Unidad de Manejo La Legua

Se obtuvo la existencia de 59 DS/ha, por lo tanto 41 unidades sin DS. además se demostró que los individuos DS se encontraban con deficiencias de iluminación, ya que el 52% se encontraban con iluminación 3, 4 y 5. También se obtuvo que la iluminación de las vacías, indico que el área manejada no presentaba claros desprovistos de vegetación, ya que la iluminación de estas (vacías) domino en las clases de luz 3, 4, y 5.

La remanencia por su parte indico que existen 27 individuos remanentes por hectárea, de estos el 40% (11 árboles/ha) son de reserva, cifra semejante se tiene para los 12 individuos con deficiencias en cuanto a forma y estado fitosanitario y la mayoría de ellos de la especie gavián; especies potenciales aportan 4 remanentes/ha, y solamente un individuo no comercial/ha.

En cuanto el muestreo silvicultural indico que la cosecha fue poco severa y redujo en 6% el número de árboles, y en 7% el área basal, considerando o extraído o cosechado más lo dañado.

El tratamiento de mejora se oriento a eliminar aquellos individuos 40 cm principalmente dañados y malformados de especie comerciales y no comerciales, Además donde se detecto alta competencia de espacio o sitio, se realizo a liberación respectiva.

Este tratamiento redujo 8% del número de árboles y 37% del área basal, dejando una masa remanente con 86% de los árboles y con el 56% del área basal original.

### 4.5 Unidad de Manejo El Jardín

Se obtuvo 48 DS/ha y en una iluminación deficiente el 69% (26 DS/ha).

La remanencia indico que existen 18 individuos/ha de los cuales la reserva domina en un 41% (7 árboles/ha), también se determino que no se tiene problemas en cuanto al estado fitosanitario y forma, ya que solamente existe 2 árboles/ha (13%) con esas características; en cuanto a los remanentes potenciales se determinaron 6/ha (33%) que son principalmente de la especie Tamarindo (*Dialium guianensis*); las especies no comerciales presentan solamente un árbol/ha.

En cuanto a muestreo silvicultural se determino que por el aprovechamiento y daños se redujo en 9% y 10 % el número de árboles y área basal respectivamente.

El tratamiento de liberación se ajusto para dejar una masa remanente con 66% de área basal y 81% de número de árboles.

### 4.6 Unidad de Manejo Samen

Los DS por hectárea fueron 41 y se encontraban con una iluminación deficiente el 58% (24 DS/ha).

El muestreo de remanencia indico que existen 24 de los cuales la reserva domina en un 36% (9 árboles/ha), además se determino que no se tiene problemas en cuanto al estado fitosanitario y forma.

El muestreo silvicultural no determino las existencias antes de la cosecha, debido a que en dicha área se realizo un aprovechamiento tradicional y la selección de esta se dio posterior a dicho evento. Sin embargo los resultados post-cosecha mostraron que el bosque fue severamente reducido en cuanto a su potencial de número de árboles y área basal, ya que la existencia actual (5 años después de su aprovechamiento) es de solamente 242 árboles/ha y 16 m<sup>2</sup> de área basal/ha.

Se ensayo un tratamiento de liberación orientado a liberar los pocos individuos oprimidos sin embargo sobre la marcha se determino que la competencia de luz estaba dada por una alta concentración de lianas sobre la copa y fuste que prácticamente ahogaban los individuos deseables que generalmente están bien distribuidos debido a la baja densidad de individuos remanentes existentes, debido a lo antes comentado se ejecuto una corta de lianas, dejando intacto el área basal y número de árboles.

## 5. CONCLUSIONES

1. Los tratamientos silviculturales son un aporte para incrementar el crecimiento de la masa remanente, en este estudio de caso se orientaron los tratamientos para reducir en un 40% el área basal original, creyendo conveniente esta disminución para propiciar la dinámica y desarrollo de los individuos remanentes.
2. Las variables principales de evaluación fueron el número de árboles y el área basal.
3. El DS se eligió solamente a partir de la clase fustal, y no se aplicó para las clases latizal y brinzal, debido a que el interés se centró en conocer las condiciones de la masa deseable establecida.
4. La información de los tres muestreos (diagnóstico, remanencia y silvicultural), son un buen complemento para prescribir el tratamiento silvicultural requerido.
5. La aplicación de los tratamientos generalmente se realizó en el 50% del área de manejo; con el fin de tener una área testigo vs una tratada y realizar monitoreos a través del tiempo para determinar resultados comparativos.
6. Las palmas se excluyeron de los tratamientos, a excepción de la liberación realizada en la unidad de manejo Octubre 78; en donde la alta concentración de Corosos (*Welfia* sp), presentaban competencia.
7. El anillamiento fue el método de desvitalización siempre utilizado; se aplicó arborizada solamente en la desvitalización de los árboles de grandes dimensiones diamétricas.
8. El tratamiento de refinamiento se justificó desde el siguiente punto de vista: las especies eliminadas no representan ninguna posibilidad de llegar a ser comerciales a mediano y largo plazo, la especie elegida a refinar no se eliminó en toda su distribución diamétrica, individuos de especies a refinar no se eliminaron en sitio abiertos y/o claros y además el refinamiento representó la mejor alternativa para mejorar silviculturalmente el rodal remanente.
9. La vegetación remanente 50 cm dap presenta un alto porcentaje de árboles de reserva, debido a los lineamientos legales que rigen y también debido a la buena técnica de conservación de árboles portadores que se determinan dejar en los actuales aprovechamientos.

10. En el actual estudio de caso no se levantó información de la iluminación de las unidades de registro vacías (sin DS), a excepción de la unidad de manejo La Legua. Tampoco se registró el grado de presencia de lianas en los DS.

## 6. RECOMENDACIONES

1. Lógicamente por procedimientos prácticos, utilizar para los 3 muestreos las mismas unidades de registro, correspondiendo por lo tanto al mismo diseño e intensidad en cada uno de los muestreos.
2. Para bosques coetáneos es de utilidad calificar forma de fuste de los individuos, durante la aplicación del muestreo silvicultural, según la siguiente clasificación:
  1. buena
  2. regular
  3. mala
3. Anotar observaciones de otros individuos que evidentemente son remanentes y aun encontrándose fuera de la parcela, presentan competencia de iluminación, es decir, que sombrean la parcela.
4. Investigar en aspectos de tipos y concentraciones de arborizadas a utilizar.
5. Levantar la información de la iluminación de las unidades de registro vacías, además indicar el grado de presencia de lianas en los DS.
6. Continuar las mediciones y observaciones en las áreas testigo y tratadas con el fin de conocer resultados al respecto.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- HENDRISON, J.; GRAAF, N.R. DE. 1986. Algunas notas sobre el manejo del bosque tropical húmedo en Surinam. (Preparado para seminario SEMBOTH., Honduras 1986) 30 p.
- HOLDRIDGE, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida (1982, San José, C.R.). San José, C.R. IICA. 216 p.
- HUTCHINSON, I. 1989. Silvicultura de los bosques tropicales húmedos de bajura. (Preparado para II Curso Intensivo Internacional Silvicultura Manejo de Bosques Naturales Tropicales. 1989) CATIE, Turrialba. s.p.
- \_\_\_\_\_. 1993a. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Colección silvicultura y manejo de bosques naturales no. 7. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 204. 32 p.

- \_\_\_\_\_. 1993b. Técnicas silviculturales en bosques tropicales latifoliados. (Preparado para el VI Curso internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales 1993) CATIE. Turrialba. C.R. 46 p. s.p.
- JIMENEZ, M. 1992. Plan de manejo forestal unidad de manejo # 12 El Jardín. CODEFORSA. Ciudad Quesada C.R. 22 p.
- \_\_\_\_\_. 1991. Plan de manejo forestal unidad de manejo # 3 La Montura. CODEFORSA. Ciudad Quesada C.R.
- QUEVEDO, L. 1990. Principales sistemas silviculturales empleados en los bosques naturales tropicales. Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 25 p.
- QUIROS, D.; FINEGAN, B. 1994. El manejo sustentable de un bosque natural tropical en Costa Rica: definición de un plan operacional y resultados de su aplicación. Colección silvicultura y manejo de bosques naturales no. 9. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 225. 25 p. + Anexos.
- SANCHEZ, M. 1992. Plan de manejo forestal unidad de manejo # 7 Octubre 78. CODEFORSA. Ciudad Quesada C.R.
- SITOE, A. 1992. Crecimiento diamétrico de especies maderables en un bosque húmedo tropical bajo diferentes intensidades de intervención. Tesis Mag.Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 119 p.
- VALERIO, 1992.
- WADSWORTH, F.H. 1979. Principles of management for sustained yield-evaluation and prospects. In Simposio Internacional sobre las Ciencias Forestales y su contribución al desarrollo de la América Tropical (1979, San José, C.R.). San José, C.R., EUNED. p.81-88.
- ZELEDON, A. 1991 Plan de manejo forestal unidad de manejo # 1 Hogar de Ancianos. CODEFORSA. Ciudad Quesada C.R. 27 p.
- \_\_\_\_\_. 1991. Plan de manejo forestal unidad de manejo # 8 La Legua. CODEFORSA. Ciudad Quesada C.R.