

MANEJO FORESTAL SOSTENIDO
ALGUNOS CONCEPTOS BASICOS

A. Luna Lugo.¹

RESUMEN

En este trabajo se exponen y analizan algunos conceptos fundamentales del manejo de los bosques para la producción sostenible de bienes, principalmente.

Después de comentar brevemente el concepto general de "desarrollo sostenible" propuesto por la Comisión Brundtland y acogido por el PNUMA, y el de "la ordenación forestal sostenible", adoptado por la OIMT (ITTO), el autor los refiere al rendimiento sostenido en el manejo de bosques productores, y pasa revista a ciertos aspectos técnicos del manejo que considera básicos y que tienen que ver directamente con el cálculo de la posibilidad de explotación anual en volúmenes de productos y con los métodos de aprovechamiento a usar. Tales como: Crecimiento, Turno y Ciclo de Corta; y los métodos y procedimientos más usuales de estimación y cálculo.

Conceptos estos que el autor estima deben dominar todos los que se ocupan de esta rama de la actividad económica y profesional.

Palabras Claves: Manejo Forestal, rendimiento sostenido, crecimiento, turno de explotación.

¹ PROFESOR TITULAR (JUBILADO). ORDENACION FORESTAL; FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES ULA. MERIDA, VENEZUELA.

SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT
SOME BASIC CONCEPTS

A. Luna Lugo 1)

SUMMARY

In this paper, some outstanding concepts about forest management for sustainable production of goods are mainly indicated and analyzed.

After having brief comments of the general concept of "sustainable development" proposed by the Brundtland Commission and taken by PNUMA, and that of "sustainable forest management, adopted by ITTO, the author refers them to sustainable yield in productive forest management and goes over certain technical aspects of management considered basic and that have directly got to do with Annual Harvest Allowable Cut calculation in volumes and products and with harvest methods to be used. Such as: growth, final felling and cutting cycle and methods and procedures more usual in estimation and calculation.

Concepts which the author thinks, must be figured out by those who are in charge of this field of the economic and professional activity.

Key Words: Forest management, sustainable yield, growth and harvest cycle.

- 1) Titular professor (retired). Forest Management; Faculty of Forest Sciences University of The Andes. Mérida, Venezuela.

I. INTRODUCCION:

Hay palabras y frases que alguien acuña o pronuncia, y se ponen de repente de moda; aunque después pueden caer en el descrédito o el olvido. Algunas de estas "expresiones felices" de los últimos tiempos, en materia de ambiente y recursos naturales, son las de uso múltiple, conservación, ecología y desarrollo. Particularmente esta última tuvo su apogeo y apoteosis, cuando fué sacralizada por el Sumo Pontífice al aludir a ella como "el nuevo nombre de la paz". Pero desgraciadamente también tuvo sus detractores, que pronto la execraron diciendo que desarrollo no es sinónimo de progreso, porque no siempre va acompañado de ecología y conservación. Para conciliarlos se acuñó entonces la expresión de eco-desarrollo, que desafortunadamente no resultó muy feliz y cayó pronto en desuso. Hoy se intenta nuevamente reivindicarlo con la frase de "Desarrollo Sostenible o Sustentable".-

El desarrollo, para que sea verdadero, tiene que ser sostenido, permanente, se dice hoy día. Y el concepto se difunde por todos los rincones del planeta, como un condicionamiento obligante. "Desarrollo Sustentable" parece ser el nuevo slogan de los conservacionistas de ayer y de siempre; y los de nuevo cuño también. Pero la expresión y el concepto no son nuevos para nosotros. Ya antes los hemos oído como exigentes pre-requisitos impuestos a la planificación de la actividad de aprovechamiento forestal permanente.

Nos llama la atención, sin embargo, y nos satisface, que la exigencia se haya hecho extensible a otros campos de la actividad humana; y que se establezca como condición indispensable para el aprovechamiento de todos los recursos renovables. Porque, en verdad nos resultaba irritante la discriminación que se hacía con este condicionante. No porque propugnásemos un divorcio absoluto del principio en nuestra esfera de trabajo, o lo considerásemos como una utopía o una quimera imposible de alcanzar; sino porque no veíamos la equidad y la justicia en el trato, ni motivos reales y admisibles para ser los únicos consecuentes o sumisos; sobre todo, si tomamos en cuenta las condiciones generalmente desfavorables en que hemos venido operando, en comparación con otros sectores de la actividad económica fuertemente apoyados y sustentados por el poder público.

En conclusión, celebramos el advenimiento de la nueva concepción del desarrollo y proclamamos nuestra sincera y total adhesión a su filosofía, razón de ser y objetivos.

II. EL CONCEPTO Y SUS APLICACIONES:

Según el Consejo Directivo del PNUMA (15° período de sesiones, 1989): "El desarrollo sostenible es aquél que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de la futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades y de ninguna manera implica una interferencia en la soberanía nacional".

El término "desarrollo sustentable" fue acuñado por la Comisión Brundtland e incorporado a su informe "Nuestro Futuro Común" (1987) , el cual inspiró fuertemente la Reunión Cumbre de Río de Janeiro (1992) sobre Ambiente y Desarrollo que creó la Comisión de Desarrollo Sustentable dentro del sistema de la ONU.

Para la OIMT (ITTO): "La Ordenación forestal sostenible es el proceso de manejar tierras forestales permanentes para lograr uno o más objetivos de ordenación claramente definidos con respecto a la producción de un flujo continuo de productos y servicios forestales deseados, sin reducir indebidamente sus valores inherentes ni su productividad futura y sin causar indebidamente ningún efecto indeseable en el entorno físico y social."

III. EL RENDIMIENTO SOSTENIDO EN EL MANEJO FORESTAL.

Los bosques pueden ser aprovechados en forma ininterrumpida, rindiendo simultáneamente diferentes productos y beneficios, cuando se les somete a un manejo técnicamente concebido. La meta ideal de todo plan de manejo es el rendimiento máximo o máxima productividad. Pero este principio, suele estar en franca contradicción con el principio del rendimiento sostenido y la conservación del bosque. Este representa el interés del silvicultor; aquél, el del propietario. Es deber del manejador de bosques, buscar la conciliación de estos objetivos e intereses; es decir, tratar de alcanzar el rendimiento máximo sostenido.

Con un manejo forestal sobre la base del rendimiento sostenido, se persigue obtener del bosque una cosecha más o menos regular y permanente. Para asegurarlo hay que conservar a toda costa y mejorar la potencialidad productiva del ecosistema. Una forma simple de lograrlo es extrayendo del bosque sólo el equivalente de su crecimiento (como un capital colocado en un banco, del que sólo se extraen los intereses, sin afectar el capital). Pero en la práctica esto no es fácil; porque en un bosque no es posible separar el incremento, del capital; y cualquier intervención puede afectarlos, en un sentido u otro. Este es el principio rector de todo plan de manejo y los métodos de ordenación ideados hasta ahora no persiguen otra cosa que regular la explotación para asegurar el principio y, con ello, la conservación del bosque.

Por otra parte, los bosques primarios vírgenes tropicales, mayormente se encuentran en estado climáxico, es decir en equilibrio natural, y prácticamente no crecen, a menos que sean intervenidos por agentes naturales o por el hombre. Es el incremento posterior a la intervención el que debe servir de base para el cálculo del rendimiento o posibilidad de explotación. Aunque se acepta como norma general que no debe explotarse más de lo que el bosque crece, hay ocasiones en que es conveniente extraer algo más o algo menos, según el estado del bosque y los objetivos del manejo. Por ejemplo, si el bosque es joven y está creciendo aceleradamente, puede convenir explotar menos para capitalizar parte del crecimiento, pero si el bosque es viejo y estancado, puede convenir sobre-explotarlo para activar su crecimiento.

Dada la gran heterogeneidad e irregularidad propias de nuestros bosques naturales y primarios, el rendimiento sostenido no deja de ser una meta difícil de alcanzar cabalmente, en las etapas iniciales del manejo. Por eso algunos autores prefieren hablar de rendimiento continuo, es decir, permanente en el tiempo, aunque no en cantidad regular o constante. En el caso, por ejemplo, de los norteamericanos, su definición del manejo forestal así lo demuestra. Sin embargo, esto no desdice de la actividad dasonómica, ni mucho menos. Un buen manejo es precisamente aquél que sabe decidir cuándo explotar más y cuándo explotar menos, para sacar partido de las circunstancias. Lo importante es la permanencia de la cubierta boscosa protectora y esto no lo garantiza sino el manejo forestal, entre todas las actividades del agro.

IV.- GENERALIDADES SOBRE CRECIMIENTO.

El crecimiento o incremento de los árboles es una de las informaciones básicas más importantes en el manejo y aprovechamiento racional de los bosques, sean éstos naturales o plantados; pues está íntimamente ligado al principio del rendimiento sostenible y a la cuota de explotación anual o periódica.

El crecimiento de los árboles varía naturalmente según las especies y edad y lugar donde crecen (clima, calidad y humedad del suelo, exposición al sol, posición sociológica, etc.). También agentes externos pueden afectar el crecimiento (intervenciones humanas, daños causados por fuego, plagas, enfermedades y elementos atmosféricos, etc.).

Existen dos grandes grupos de métodos para calcular el crecimiento:

Por medición de anillos anuales de crecimiento; y

Por comparación de inventarios sucesivos.

En las zonas donde los árboles crecen regularmente durante una época del año y en otra interrumpen su crecimiento (o disminuyen su ritmo de vida), se forman anillos diferenciados en la madera del tronco, que pueden ser apreciados, contados y medidos en su espesor. En base a estas mediciones es posible conocer la vida de los árboles (su historia), su edad y su ritmo de crecimiento. Este es el caso de casi todos los árboles de la zona templada y algunos pocos de la zona tropical.

Cuando no existe interrupción en el crecimiento, los anillos no se hacen visibles y no es posible medir el crecimiento de los árboles en forma inmediata. Para conocer el crecimiento hay que establecer parcelas permanentes y comparar mediciones sucesivas de los árboles durante un período más o menos largo. Es lo que generalmente se hace en nuestros bosques naturales tropicales y en plantaciones en esta zona.

Tipos de Crecimiento:

Anual: El aumento alcanzado en un año determinado.

Periódico: El correspondiente a un período a n años.

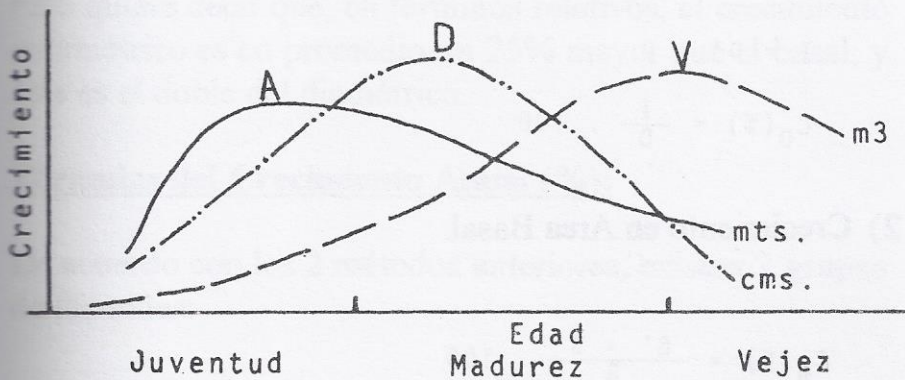
Corriente: El del último año; o el promedio del último período.

Real: Cuando se consideran las pérdidas y los ingresos habidos en el bosque durante el lapso o período de medición.

Aparente: Cuando se consideran sólo los árboles existentes al comienzo y al final del período.

Curvas de Crecimiento:

(Diagrama Teórico)



El crecimiento en altura es generalmente rápido al comienzo y luego decae y se detiene prácticamente en la juventud.

El crecimiento en diámetro es más bien lento al principio y luego se acelera hacia la madurez, para después decaer.

El crecimiento en volumen es la resultante de los crecimientos en diámetro y altura, pero más influenciado por el primero de éstos. Es lento inicialmente, pero se acelera en la madurez.

Relaciones matemáticas.

Existe naturalmente una relación entre el crecimiento en diámetro, altura y volumen de los árboles. Esta relación puede deducirse matemáticamente.

1) Crecimiento en Diámetro:

$$I = D' - D$$

$$C_D(\%) = \frac{I}{D} \cdot 100$$

2) Crecimiento en Area Basal:

$$C_B(\%) = \frac{B' - B}{B} \cdot 100$$

$$B' - B = \frac{\pi}{4} [(D + I)^2 - D^2]$$

$$C_B(\%) = \frac{2 \cdot I}{D} \cdot 100 = 2 C_D(\%)$$

3) Crecimiento en Volumen:

$$V = KD^Z \quad ; \quad V' = K \cdot D'^Z$$

$$C_V(\%) = \frac{V' - V}{V} \cdot 100 =$$

$$V' - V = K(D'^Z - D^Z)$$

$$D'^Z = (D + I)^Z = D^Z + Z \cdot D^{Z-1} \cdot I + Z(Z-1) \cdot D^{Z-2} \cdot I^2 + \dots + I^Z$$

$$V' - V = K(Z \cdot D^{Z-1} \cdot I)$$

$$C_V(\%) = Z \left(\frac{I}{D} \cdot 100 \right) = Z \cdot C_D(\%)$$

$$I^Z = 0 \text{ (Despreciable).}$$

Z : Varía entre 2,2 y 2,8

$$\frac{C_V(\%)}{C_D(\%)} = 1.1 \text{ a } 1.4$$

Esto quiere decir que, en términos relativos, el crecimiento volumétrico es en promedio un 25% mayor que el basal; y éste es el doble del diamétrico.

Fórmulas del Crecimiento Anual (%):

De acuerdo con los 2 métodos anteriores, existen 2 grupos de fórmulas:

1. Mediciones sucesivas del volumen:

1.1. Fórmula del interés simple:

$$C_V(\%) = \frac{V^1 - V}{V} \cdot \frac{100}{n}$$

1.2. Fórmula del Interés compuesto:

$$C_v (\%) = \left(\sqrt[n]{\frac{V'}{V}} - 1 \right) \cdot 100 =$$

1.3. Fórmula de Pressler:

$$C_v (\%) = \frac{V' - V}{V' + V} \cdot \frac{200}{n}$$

Donde:

$C_v (\%)$ = Crecimiento volumétrico anual en (%).

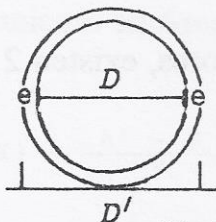
V' = Volumen al final del período

V = Volumen al inicio del período

n = Número de años del período.

2. Anillos anuales de crecimiento:

2.1 Fórmula de Schneider:



1 anillo en 1 año

n anillos en 1 cm

$e = 1/n$

$$C_B (\%) = 2 CD (\%) = 2 \left(\frac{D' - D}{D'} \right) 100 = \frac{400 e}{D} = \frac{400}{n D}$$

(Para árboles individuales)

$$C_V(\%) = \frac{500}{n \cdot D}$$

Donde:

n = Número de anillos en el último cm (o pulgada)

2.2. Fórmula de Borggreve:

$$C_B(\%) = \frac{\sum 4D}{\sum D^2} 100$$

(Para varios árboles)

Donde:

n = Número de anillos en el último cm (o pulg.)

Fórmula del Crecimiento Real.

Todas las fórmulas vistas anteriormente dan el crecimiento anual (en %).

Aparente, porque no toman en cuenta los árboles muertos o explotados, ni los ingresos habidos durante el período.

En la fórmula del Crecimiento Real:

$C = V' - V + E - I$, se hace el ajuste correspondiente.

El resultado viene dado en volumen (m^3), para todo el período. Es un método de mediciones sucesivas, que opera normalmente con parcelas de árboles que se levantan, marcan y miden periódicamente.

V.- CALCULO DE LA POSIBILIDAD DE EXPLOTACION

Al hablar del crecimiento dijimos que no era fácil su determinación en el trópico, a los efectos del cálculo de la Posibilidad. En su lugar se hace uso del concepto de turno. El Turno o Rotación corresponde a la edad de corte de los árboles; es decir, el tiempo que les toma alcanzar su "madurez económica". Eso depende lógicamente del crecimiento y de la clase de productos que se espera obtener.

Casi todos los métodos de Ordenación que conocemos se apoyan en el Turno para calcular la posibilidad de explotación. Cuando no se tiene un valor para el Turno, se asume provisionalmente, en base a informaciones de bosques similares. De acuerdo con esto existen 2 grupos de métodos que utilizan el Turno:

1. Posibilidad en Area:

Unidades:

$$p_a = \frac{\text{Area Total}}{\text{Turno}} = \frac{A_t}{T} \quad (\text{has/año})$$

2. Posibilidad en Volumen:

$$p_a = \frac{\text{Volumen Total}}{\text{Turno}} = \frac{V_t}{T} \quad (\text{m}^3/\text{año})$$

VI. CICLO DE CORTA

Es el tiempo que media entre 2 explotaciones sucesivas en el mismo compartimiento. Coincide con el turno, cuando se aplican cortas totales, a mata-rasa, pero es parte de él en el caso de cortas selectivas, como cuando se utilizan diámetros mínimos de cortabilidad (DMC). Así pues, el turno puede ser monocíclico o policíclico.

En Venezuela se ha venido asumiendo normalmente un Turno o Rotación de unos 40-60 años, que es lo que toma a la mayoría de nuestras especies de interés comercial del bosque natural alcanzar sus dimensiones comerciales de aprovechamiento maderero.

Ese período es casi siempre dividido en dos largos Ciclos de Corta (aproximadamente iguales: 20 - 30 años), que es el que se usa generalmente para subdividir y parcelar en

compartimientos el área efectiva de producción dentro de cada Unidad de Manejo. Así, podemos hablar entonces de turnos bicíclicos; y de ordenación por área o cabida superficial, mayormente.

La Ley Forestal de Suelos y de Aguas vigente fija un máximo de 50 años, pero la duración o vigencia de las concesiones otorgadas por el Estado (y de los respectivos contratos administrativos) está por el orden de los 40 - 50 años (más que la duración de 1er ciclo de corta). Aunque algunas pocas concesiones se han dado últimamente por períodos menores.

Las primeras concesiones a largo plazo fueron dadas a comienzos de la década de los 70, en las selvas tropófitas de los Altos Llanos Occidentales (concretamente en la Reserva Forestal de Ticoporo en el Estado Barinas), ricas en maderas preciosas, y continúan siendo aprovechadas mediante Planes de Manejo, basados en el principio del rendimiento sostenido, calculado por el método de distribución por área (cabida superficial).

- CAP. 0 INTRODUCCION**
- I. GENERALIDADES**
DESCRIPCION GENERAL DEL AREA
DESCRIPCION DEL BOSQUE
- II. ESTUDIOS ECOLOGICOS-SILVICULTURALES**
- III. INVENTARIO DE LA MASA FORESTAL.**
- IV. METODO DE ORDENACION**
- V. METODO SILVICULTURAL.**
PLAN DE CORTA
PLAN DE REFORESTACION
- VI. ESTUDIO ECONOMICO**
PLAN DE INVERSIONES
ANALISIS BENEFICIO/COSTO
- VII. PLANES MISCELANEOS**
PLAN DE VIALIDAD
INSTALACIONES
PLAN DE PROTECCION
ADMINISTRACION ETC
INVESTIGACION
- VIII. ANEXOS.**
MAPAS, FOTOS, PLANILLAS, GRAFICAS, ETC.

Fig. 1.

Contenido de un Plan de Manejo

Unidad II CONTACA

