

**MONITOREO Y CUANTIFICACION DEL RENDIMIENTO
EN PLANTACIONES PARA LEÑA**

Rodolfo Salazar

Centro de
Documentación e Información
Forestal

DIC 1984

CIBTA
Turrialba, Costa Rica

Trabajo presentado en el

Curso "Manejo Bosques para Leña"

24 al 28 de setiembre 1984

Managua, Nicaragua

La impresión y la distribución de este trabajo fueron financiadas por el Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo, DDA, por medio de INFORAT: Información y Documentación Forestal para América Latina

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
Departamento de Recursos Naturales Renovables
Turrialba, Costa Rica
1984

**MONITOREO Y CUANTIFICACION DEL RENDIMIENTO
EN PLANTACIONES PARA LEÑA**

Rodolfo Salazar

Centro de Documentación e Información Agrícola

DIC 1985

C I B P I

Caracas, 25 de Mayo 1985

Introducción

En el campo forestal conocer las características de crecimiento y rendimiento de las especies que se plantan, es fundamental para planificar el manejo de las plantaciones. Para el técnico forestal es necesario conocer cuál es el comportamiento de las especies que están siendo estudiadas, bajo distintas condiciones de suelo, clima, espaciamiento, manejo, comercialización, etc. Si se dispone de esta información, se tendrán los elementos necesarios para recomendar que la especie pueda ser utilizada en el establecimiento de plantaciones a nivel comercial, realizar investigación complementaria, o simplemente indicar que sea excluida por no presentar una adaptación deseable.

Para conocer el comportamiento de un bosque, o entender su respuesta a distintas prácticas de manejo, es necesario realizar una serie de mediciones tanto de los árboles individuales, como de la masa boscosa. Este campo de la evaluación del crecimiento y rendimiento del bosque, se conoce como dasometría, dendrometría o mensuración forestal. En este campo existen una serie de textos y folletos que describen en detalle los procedimientos y equipos que se utilizan en el proceso de cuantificación. Los procedimientos varían según los objetivos de investigación que se desee realizar, o los fines de la plantación.

El propósito de este documento es el de describir los aspectos más sobresalientes, que se analizan en la cuantificación del crecimiento y el rendimiento de plantaciones para leña.

Objetivos del monitoreo

A nivel de investigación

La forma de conocer la adaptación de una especie a determinada condición, o su respuesta a distintos tratamientos, es a través de mediciones u observaciones periódicas, que muestren con claridad el comportamiento de la especie durante un determinado período. Como norma, es necesario tener una idea muy clara de los objetivos de la investigación, para definir qué variables y con qué frecuencia deberán ser evaluadas. Así por ejemplo, en una prueba de introducción de especies es muy importante saber cuál es la sobrevivencia, resistencia a plagas y enfermedades, y crecimiento. En una prueba de fertilización, el interés está en determinar cuáles elementos o fórmulas químicas estimulan en una forma económicamente aceptable el crecimiento y rendimiento de una especie.

Antes de iniciar la prueba, es necesario definir con claridad la identificación correcta de las variables y la frecuencia con que deben ser evaluadas; de esta forma, se obtendrá un mejor aprovechamiento del esfuerzo y los recursos que se dedican a la investigación. En términos generales, es indispensable que existan objetivos claros a corto y largo plazo, para dar la orientación adecuada a la investigación; así será posible ir detectando las respuestas a los problemas que se presenten en la consecución de los objetivos. No tiene fundamento establecer experimentos o parcelas sin una idea clara del problema que se quiere resolver.

A nivel de plantación

El monitoreo de las plantaciones tiene como objeto saber cuál es el comportamiento del bosque en cuanto a crecimiento, forma de los árboles, resistencia a plagas y enfermedades, sobrevivencia, necesidades de manejo, etc. A través de éste podremos saber si la especie presenta un crecimiento aceptable, o si está por debajo de lo esperado. También podremos saber el grado de uniformidad que presente la plantación; o sea, si se presentan áreas con crecimientos bajos en relación al resto del bosque.

Según los objetivos, estas evaluaciones pueden realizarse a través del establecimiento de parcelas permanentes, o realizando muestreos del bosque en períodos preestablecidos. La intensidad de uno u otro sistema está en función del grado de precisión que se desee, y del grado de variación que muestre la población.

Programación de las evaluaciones

Es conveniente establecer un programa de mediciones y aprovechamientos de los ensayos que se tienen bajo control. Este programa debe ir de acuerdo con los objetivos y los recursos disponibles. Cada evaluación implica disponibilidad de tiempo y recursos para desplazarse al campo, tomar los datos y procesarlos; si se toman a intervalos muy cortos los costos serán mayores, y es posible que el beneficio sea mínimo. Pero, si el intervalo entre evaluaciones es muy amplio, se corre el riesgo de perder información y eventualmente no poder explicar en forma correcta el comportamiento de una especie. De ahí la necesidad de entender con suficiente claridad para qué se va a realizar el trabajo, y programar las fechas en que debe recogerse la información.

En términos generales, cuando se trata de pruebas de eliminación de especies, pruebas de comprobación de especies o pruebas de procedencias, es importante la sobrevivencia y el crecimiento inicial; por tanto, evaluaciones de sobrevivencia a los tres y seis meses darán información adecuada y permitirán realizar replantes. El crecimiento puede ser evaluado cada seis meses durante los primeros dos años; luego puede realizarse cada año hasta cinco años, para continuar realizando mediciones cada cinco años si es necesario. Las mediciones deben practicarse al principio y final de la época lluviosa, o únicamente al principio si las mediciones se realizan cada año.

En el caso de parcelas permanentes, las evaluaciones pueden realizarse cada año al principio de la época lluviosa.

Es conveniente realizar la cuantificación de leña en ensayos formales hasta que estos hayan cumplido sus objetivos; por ejemplo un ensayo formal sobre fertilización, densidades de plantación, especies, etc puede cosecharse hasta que se hayan satisfecho los objetivos del mismo; de lo contrario se podrá perder información valiosa sobre el efecto de los tratamientos. En el caso de parcelas de rendimiento podrán cosecharse cada año después del segundo año de crecimiento; con esta información será posible trazar curvas de producción, para determinar la edad de cosecha más adecuada en relación al producto deseado.

Tamaño de las parcelas de evaluación

Existe toda una serie de opiniones sobre el tamaño y forma de las parcelas para evaluar el crecimiento y rendimiento de las plantaciones. Lo más importante para definir estas condiciones es conocer el grado de variación de la población y el grado de precisión deseado. En tanto mayor es la variación y la precisión deseada, mayor será el tamaño de la muestra. Pero también hay que considerar si el aumento en la precisión - logrado con parcelas mayores - justifica el aumento en el costo de la operación. Lo ideal es identificar un punto de equilibrio entre el costo de la operación y la precisión deseada. Usualmente se utilizan parcelas cuadradas, siempre y cuando no existan diferencias dentro de la parcela debido a condiciones del terreno. Si estas variaciones se presentan, las parcelas rectangulares orientadas en dirección contraria a la gradiente que se observa en el sitio, son más recomendables ya que reducen el efecto de la variación.

En el caso de ensayos de densidades, lo indicado es fijar el número de árboles de la parcela que se desea evaluar y no el área; si se fija el área, se tendrán parcelas con diferente número de árboles, y esto encarece el proceso de medición y análisis en forma casi innecesaria. Se pueden utilizar parcelas de 25 o 36 árboles útiles.

En ensayos de especies, procedencias, fertilización, control de malezas, etc pueden establecerse parcelas de 25 o 36 árboles útiles, sin considerar la línea de borde en cada parcela. En el caso de parcelas de crecimiento, tanto permanentes como temporales, pueden evaluarse parcelas de 36 a 49 árboles útiles; unidades más grandes significan un aumento considerable en el tiempo de evaluación. La cuantificación de la producción de leña y biomasa puede practicarse en parcelas de 16, 25 o 36 árboles dependiendo de la variación del rodal.

El número de parcelas necesarias para evaluar la respuesta de una especie, en un sitio, en el caso de unidades demostrativas, puede ser de tres o cuatro para cada condición de sitio; ya sea elevación, fertilidad del suelo, pH, manejo, etc.

VARIABLES UTILIZADAS

En un árbol o en una parcela es posible evaluar un número grande de variables, pero es necesario seleccionar aquellas que sean más fáciles de medir, y que a su vez, permitan conocer con mayor exactitud el crecimiento y rendimiento de la especie, o su respuesta a determinado tratamiento.

En el caso de especies para leña pueden cuantificarse las siguientes variables:

- altura total (h)
- diámetro a la altura del pecho (dap)
- diámetro basal (d)
- diámetro de copa
- número de ejes

En cuanto a rendimiento de leña las siguientes variables deben ser consideradas:

- peso del fuste (kg)
- peso ramas (kg)
- peso follaje (kg)
- peso total (kg)
- asténeos, cuerdas, carretadas, etc.
- número de rajas
- poder calórico (kJ/kg)
- contenido de cenizas
- gravedad específica
- contenido de agua

Los pesos deben ser expresados en peso seco constante a 85°C. Para hacer esta determinación es necesario tomar muestras de las distintas secciones cuantificadas, en cuatro o cinco árboles al azar por parcela; determinar el peso seco y realizar los cálculos necesarios. Para poder calórico, contenido de cenizas y gravedad específica se toman muestras de cuatro o cinco árboles al azar a la altura del pecho. Una descripción detallada de todo el proceso es dada por Salazar (1) en "Normas para la investigación silvicultural del Proyecto Leña". El rendimiento se expresa en peso seco para facilitar la comparación entre parcelas, especies o sitios.

Como archivar la información

Es necesario recordar que la investigación forestal normalmente se realiza a largo plazo, por lo que es usual que la persona que planifica una investigación no es la misma que la establece en el campo, realiza las mediciones o escribe los resultados. Esto indica que debemos ser extremadamente cuidadosos con la calidad de la información que se recopila, y con la forma en que ésta es archivada. Es necesario entender que otra persona en cualquier momento podrá hacer uso de esa información, ya sea para interpretar los resultados, o para darle seguimiento a los trabajos de campo. Esta persona deberá entender con facilidad la información que haya sido recopilada.

Es necesario desarrollar un sistema para identificar con facilidad los ensayos que se realicen; o sea, establecer un sistema de codificación fácil de entender y poner en práctica. Como medida de seguridad es recomendable disponer de un duplicado de la información, el cual debe ser guardado en otro sitio y actualizarse con frecuencia.

Cada ensayo que se establezca debe tener una carpeta con la siguiente información:

- a - Descripción general del ensayo
- b - Hojas de historial
- c - Formulario para describir las condiciones del sitio
- d - Formulario para describir las características del ensayo
- e - Incluir mapa de catastro indicando el sitio de trabajo
- f - Plano del sitio
- g - Croquis del ensayo o parcela
- h - Formularios de campo

Cada carpeta corresponderá a un ensayo o parcela permanente, y deberá contar con la información en el orden antes apuntado.

El croquis del ensayo o parcela indicará la distribución de los tratamientos en el campo, y el orden de medición de los árboles. De esta manera el árbol 1 en cada parcela siempre será el 1 en cada medición. Es conveniente designar a una persona para que mantenga las carpetas actualizadas y en el orden deseado.

Bibliografía

1. Salazar, R. Normas para la investigación silvicultural del Proyecto Leña. Turrialba, Costa Rica. CATIE, 1984. 78 p.

/arden

