

CLASIFICACION TIPOLOGICA DE LOS BOSQUES Y SU APLICACION EN LA ECONOMIA FORESTAL

R. BAEZ, A. BOBKO Y F. HERNANDEZ

RESUMEN

En el presente artículo se presentan los resultados del estudio de los Indices de tasación de cien rodales, en plantaciones de pino macho (Pinus caribaea) con edades que oscilan entre 5 y 16 años. Se ha descubierto, por medio de la elaboración estadística, la diferencia significativa del crecimiento en la altura de grupos de edades uniformes, lo cual tiene relación directa con las condiciones ecológicas del sitio. Se evidenció la necesidad de la implantación en la práctica de la economía forestal y la clasificación tipológica de los bosques, basada en las diferencias de fertilidad y humedad del suelo.

INTRODUCCION

El Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba aprobó en una de sus resoluciones, continuar el trabajo destinado a la reconstrucción de los bosques, los cuales fueron prácticamente exterminados en la época capitalista, así como elevar la organización y la efectividad económica de la silvicultura (1). De esta tarea principal surge la necesidad de desarrollar las actividades silvieconómicas, encaminadas a profundizar el conocimiento científico-técnico en dicha disciplina.

**Unidad de Proyectos de Ordenación de Bosques, Dirección de
Silvicultura, Ciudad de Le Habana, Cuba**

Para lograr los objetivos señalados, actualmente se realiza la ordenación de las empresas forestales del país, según la Instrucción de Ordenación (2) elaborada al efecto, y se utiliza una clasificación por tipos de bosques, de acuerdo con las formaciones naturales, las cuales representan de por sí, agrupaciones muy grandes, como por ejemplo: pinares, cubales, charrascales, etc. (3).

Como indicador principal para la referida clasificación se utilizan las especies maderables o la vegetación dominante. Sin embargo, según las características biológicas de las especies maderables de Cuba (4), una misma especie puede crecer y desarrollarse en diferentes condiciones ecológicas.

MATERIALES Y METODOS

En virtud de estar estrechamente relacionados con la ordenación de los bosques, hemos notado que conjuntos de árboles de la misma edad crecen de modo muy diferente, lo cual está en dependencia de las condiciones ecológicas. Con el fin de cercionarnos de lo anterior, investigamos el desenvolvimiento de las plantaciones de pino macho *Pinus caribaea* en las edades comprendidas desde 5 hasta 15 años.

Es evidente que el estudio de un objeto biológico como es el arbolado, hay que investigarlo desde el punto de vista del cambio del índice principal que caracteriza su crecimiento. En este caso, el índice más valioso que caracteriza el objetivo fundamental de la creación de las plantaciones. lo constituyen las existencias maderables, es decir, el volumen de ^m madera en pie; no obstante, el procedimiento para la medición del mismo no es tan fácil y, además, exige el más profundo conocimiento teórica de la dasometría.

Es indispensable, por lo tanto, buscar otros índices, los cuales de un modo indirecto por ^{tan favorecer} la solución en dicha cuestión. Nosotros hemos seleccionado la altura media del arbolado. ¿Por qué?

La fórmula principal para la definición de las existencias, la cual se usa ampliamente en la economía forestal es la siguiente:

$$M = GHf \quad (1)$$

donde

M = existencias maderables del arbolado en m^3 /ha

G = área basal del arbolado en m^2 /ha

H = altura del arbolado en m

f = coeficiente mórfico

El coeficiente mórfico se establece por medio de la investigación de una misma especie, en condiciones semejantes; dentro de una misma región geográfica éste es siempre constante. Luego, de esta forma se ve claro que las existencias están relacionadas con el área basal y la altura; a su vez, la definición del área basal está en razón directa con el diámetro promedio de un árbol (**D**) y la cantidad de éstos por 1 ha (**N**).

$$G = \frac{D^2}{4} \cdot N \quad (2)$$

La cantidad de árboles en 1 ha depende de diferentes condiciones, las cuales a menudo no son el resultado de la acción de la naturaleza, sino de la actividad práctica del hombre. Entonces, tenemos la altura como el principal índice de todos los integrantes de la fórmula inicial (1).

Para lograr nuestro fin, agrupamos las plantaciones estudiadas en la Tabla 1, lo cual permitió realizar la elaboración estadística de los datos recibidos. En total, han sido estudiados 100 rodales de plantaciones y después de su agrupación en las variantes "x", según la edad, así como "y" según la altura, se puso en claro la considerable diferencia que existe entre ellas, incluso en la misma variante de edad. Ahora es necesario demostrar por métodos estadísticos que esta diferencia es significativa dentro de la misma variante, y se utiliza la fórmula de la matemática estadística:

$$t = \frac{\bar{H}_2 - \bar{H}_1}{\sqrt{\frac{m_1^2}{n_1} + \frac{m_2^2}{n_2}}}$$

En nuestro caso tenemos los siguientes parámetros:

$$\bar{H}_1 = 6,5 \text{ m}$$

$$m_1 = \pm 0,120 \text{ m}$$

$$\bar{H}_2 = 8,6 \text{ m}$$

$$m_2 = \pm 0,151 \text{ m}$$

Entonces

$$t = \frac{8,6 - 6,5}{\sqrt{0,120^2 + 0,151^2}} = \frac{8,6 - 6,5}{\sqrt{0,014 + 0,022}} = \frac{2,1}{\sqrt{0,190}} = 11$$

Es decir, existe una diferencia significativa entre la primera y segunda agrupaciones, en cuanto a la altura media de la generalidad estudiada, pues t excede al número 3, el cual se considera normal o no significativo, no obstante pertenecer ambas a una misma edad. Para las otras variantes de edades, esta diferencia a veces se manifiesta más acentuadamente lo cual puede observarse en la Tabla 2. Por lo tanto, es necesario buscar la causa que provoca esta diferencia y tomar las medidas económicas, tendentes al perfeccionamiento de los manejos silviculturales.

TABLA 1. Distribución de plantaciones estudiadas por alturas en relación con la edad.

Variantes	Edad	Número de los casos (arbolados por variantes de altura)							Total
		Altura	4	6	8	10	12	14	
X	Y	3.1 - 5.0	5.1 - 7.0	7.1 - 9.0	9.1 - 11.0	11.1 - 13.0	13.1 - 15.0		
1	5 - 6	3						3	
2	7 - 8	12	7	1				20	
3	9 - 10	9	10	6	1	1		27	
4	11 - 12	3	11	7	4	1	1	27	
5	13 - 14	2	1	7	1	1	1	13	
6	15 - 16		2	4	4			10	
	Total	29	31	25	10	3	2	100	

Esta causa, indudablemente está relacionada con las condiciones intrínsecas del lugar donde crece la vegetación, ya que dentro de una misma formación boscosa puede existir una diferencia considerable, tanto en la fertilidad como en la humedad del suelo.

En concordancia con lo anterior, además de la clasificación por formaciones boscosas, es necesario introducir una aún más profunda, que permite llevar a cabo los manejos silviculturales con mayor eficiencia.

Dicha clasificación existe en algunos países que tienen desarrollada poderosamente su economía forestal, como son: Unión Soviética, Checoslovaquia, Polonia, RDA, RFA, etc.

Esta clasificación consiste en dividir los suelos o sitios donde existen o se desarrollarán las diferentes formaciones boscosas, de acuerdo con su fertilidad y humedad.

De acuerdo con la humedad se dividen en seis tipos:

Muy seco -0
 Seco -1

Fresco	-2
Húmedo	-3
Muy húmedo	-4
Cenagoso	-5

Mientras que de acuerdo con la fertilidad, se dividen en:

Pobres en humus	- A
Semifértil	- B
Fértil	- C
Muy fértil	- D

Es bien conocido que ambos factores, la fertilidad y la humedad, inciden de manera notable en el crecimiento y desarrollo de la vegetación, y los mismos son una limitante para que se establezca en determinadas condiciones ecológicas una u otra formación boscosa. Al mismo tiempo, como anteriormente fue mencionado, una formación puede estar en diferentes condiciones, y desarrollarse en mayor o en menor grado, en dependencia de estos factores.

Esta clasificación permite obtener 24 combinaciones, que de acuerdo con las características de las especies que conforman las formaciones boscosas, pueden o no crecer en determinados suelos y dan origen a distintos tipos de bosques dentro de una misma formación (Tabla 2).

Es bueno destacar que la referida clasificación ha sido confeccionada para nuestros bosques, de manera temporal, lo cual permitirá, al realizarse un estudio más profundo, introducirle cambios y mejoras, con el objetivo de que los manejos silviculturales que se recomienden sean acordes con las exigencias de nuestra economía forestal.

TABLA 2. Clasificación de las formaciones boscosas sobre la base de condiciones edáficas para la división en tipos de bosques.

	FERTILIDAD				
	A	B	C	D	— +
+ — HUMEDAD	0	Mc, Pn	Xt, Xm Cb, Pn	Xt, Xm Cb, Pn	—
	1	Mc, Pn	Mc, Cb Ch, Pn En, Scf-a	Xt, Xm, Cb Ch, Pn, Scf-a En, Scf-c	En Scf-c
	2	Fn	Pn, Scf-c En, Scf-a	Uv, Pn En, Scf-a	Uv, En Scf-c, Pvs
	3	Pn Scf-a	Pn, En Scf-a, Scf-c Nb, Fr	Pn, Nb En, Fr Pvs, Pvsm	En, Nv, Fr Scf-rnd, Pvs Scf-c, Pvsm
	4	Pn Scf-a	Pn, Nb, En Scf-md, Fr Scf-a, Scf-c	En, Scf-rnd Pvsm, Fr Nb, Pvs	Pvsm, En Scf-md, Nb Pvs, Scf-c, Fr
	5	—	Scf-md	Ccf-md	Mg

SIMBOLOGIA

Mg = Manguar	cb = Cuabal	Scf-c = Semicaducifolio calizo
Mc = Manigua costera	= ch charrascal	Scf-a = Semicaducifolio ácido
Uv = Uveral	Pn = Pinar	Scf-md = Semicaducifolio mal drenaje
Xt = Xerófilo típico	En = Encinar	Pvs = Pluvisilva
Xm = Xerbfilo mogotes		Pvsm = Pluvisilva de montaña
		Nb = Monte nublado
		Fr = Monte fresco

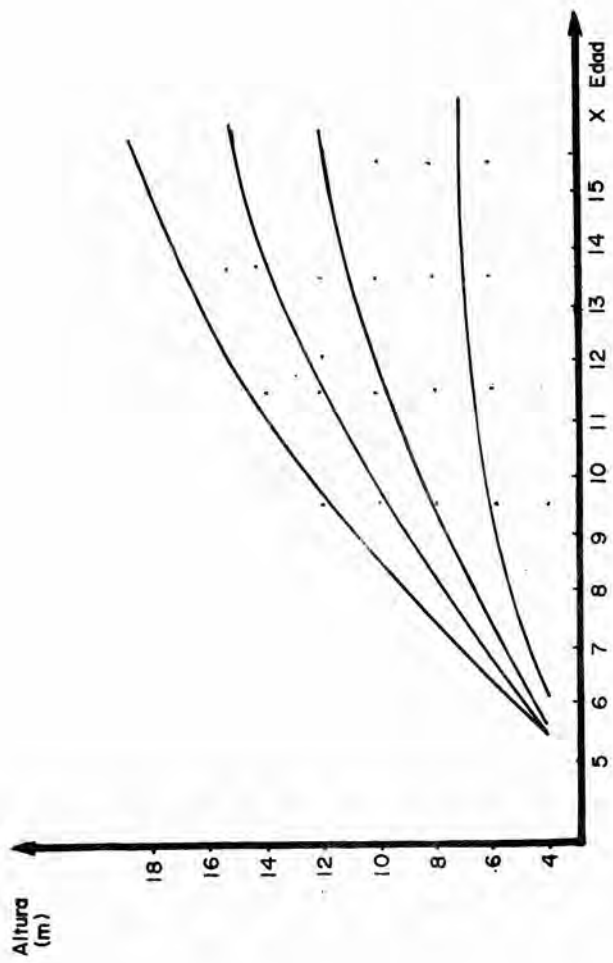


FIGURA 1. Diferencia de alturas para una misma edad en pino macho.

TABLA 3. Cálculo por medio directo de los índices estadísticos de una generalidad de arbolados de Pino macho de 11 a 12 años con una altura entre 5,1 y 7,0 m.

Número j	Altura m H_j	Dife- rencia $H_j - \bar{H}$	Cuadrado de diferenc. $(H_j - \bar{H})^2$	Resultados de la multiplicación
1	7,0	+ 0,5	0,25	$\bar{H} = \frac{H_j}{n} = \frac{71,7}{11} = 6,5 \text{ m}$
2	6,3	- 0,2	0,04	
3	6,5	0	0	$= \pm \frac{2}{n-1} = \pm \frac{1,62}{11-1}$
4	7,0	+ 0,5	0,25	
5	6,9	+ 0,4	0,16	$= \pm \frac{1,62}{10} = 0,4 \text{ m}$
6	6,1	- 0,4	0,16	
7	6,0	- 0,5	0,25	$m_H = \pm \frac{0,4}{n} = \frac{0,4}{11} = \frac{0,4}{3,52} = 0,120 \text{ m}$
8	6,4	- 0,1	0,01	
9	6,0	- 0,5	0,25	$\bar{H} = 6,5 \text{ m} \pm 0,120 \text{ m}$
10	6,5	0	0	
11	7,0	+ 0,5	0,25	
$n = 11$	$= 71,7$	+ 1,9	1,62	
		$\frac{-1,7}{11}$		$= +0,2$

TABLA 4. Cálculo por medio directo de los índices estadísticos de una generalidad de arbolados de Pino macho de 11 a 12 años, con alturas entre 7,1 y 9,0 m.

Número j	Altura m H _j	Dife- rencia α = H _j - \bar{H}	Cuadrado de diferenc. α ² = (H _j - \bar{H}) ²	Resultados de la multiplicación
1	8,6	0	0	$\bar{H} = \frac{\sum H_i}{n} = 8,6 \text{ m}$
2	8,1	-0,5	0,25	$\sigma^2 = \pm \sqrt{\frac{\sum \alpha^2}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{0,95}{6}} = 0,40 \text{ m}$
3	8,0	-0,6	0,36	
4	9,0	+0,4	0,16	$m_H = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,40}{\sqrt{7}} = \frac{0,40}{2,65} = 0,151$
5	9,0	+0,4	0,16	$\bar{H} = 8,6 \text{ m} \pm 0,151 \text{ m}$
6	8,7	+0,1	0,01	
n = 7	$\sum = 59,9$	+0,9	0,95	
		<u>-1,2</u>		
	$\sum \text{Dif} =$	-0,3		

CONCLUSIONES

1. Sobre la base del estudio realizado, se pone de manifiesto la necesidad actual de profundizar en el estudio ecológico del sitio de los arbolados que existen, así como aquellos en los cuales serán establecidos.
2. La tasación de los bosques requiere que se tenga en consideración el índice de tipo de bosque, partiendo de la mencionada clasificación, que toma en cuenta la fertilidad y humedad del suelo, utilizando para ello los códigos mostrados en la Tabla 2. Ej. Pn = B2, es decir, formación pinar, suelo semifértil y fresco.
3. Al planificar la creación de plantaciones, es necesario tener presente dicha clasificación, dándole preferencia siempre a aquellos sitios con mejores condiciones, pues de esta forma se obtienen resultados más efectivos, en más breve tiempo.
4. Todas las investigaciones que se han realizado o se realizan con referencia a los bosques, deben estar enlazadas con las condiciones del sitio, y mostrar el tipo de bosque.

ABSTRACT

TYPOGRAPHICAL CLASSIFICATION OF THE FORESTS AND ITS APPLICATION IN THE FORESTAL ECONOMY

The results of the study of the valuation indexes of one hundred stands in plantations of Pino macho (*Pinus caribaea*), with ages ranging from 5 to 16 years are presented in this paper. The significant difference of the growth in height in groups of uniform ages, which has a direct relation with the ecological conditions of the site has been discovered by means of the statistical elaboration. The necessity of the implantation in the practice of the forestal economy, of the typographical classification of the forest based on the fertility and moisture differences of the soil were made clear.

BIBLIOGRAFIA

1. CUBA. Resoluciones del I Congreso del Partido Comunista de Cuba. La Habana, **1976**.
2. CUBA. Instrucción para la ejecución de la Ordenación del Patrimonio Forestal de Cuba. La Habana, **1977**.
3. AVILA, J., I. GARCIA, E. GONZALEZ, J. RODRIGUEZ Y A. DURAN. Ecología y silvicultura ■ La Habana, Edición Científico Técnica, **1979**.
4. FORS, A. J. Maderas cubanas. 3. ed. La Habana, INRA, **1965**.
5. DVORETSKIY, M. L. Prakticheskóe posobie po variatsionnoy statistique. **1961**.