

TURNO FINANCIERO EN PLANTACIONES DE *Eucalyptus globulus* LABILL DEL VALLE DEL MANTARO

Emilio David B. ¹
Henry Cárdenas B. ²

RESUMEN

El *Eucalyptus globulus* Labill es la especie más utilizada en las plantaciones del Perú, particularmente en la Sierra. En el trabajo, en base a mediciones anuales de dos rodales, de la Hacienda el Porvenir del Valle del Mantaro, se han trazado curvas sigmoidales de regresión, que permiten proyectar los crecimientos al futuro y calcular los turnos financieros. El método utilizado es comparar los crecimientos porcentuales corrientes del valor del vuelo con la tasa guía de interés. También se ha tomado en cuenta el costo de oportunidad de la tierra como factor de ajuste del turno financiero.

Los turnos financieros fueron de 15 y 23 años y su cálculo es válido para rodales en período de instauración no para turnos provenientes de regeneración por tallar.

SUMMARY

Eucalyptus globulus Labill is the specie most used on Peruvian plantations, particularly in the sierra. In this project, on the basis of annual measurements in two areas of the "Hacienda El Porvenir" of the Mantaro Valley, sigmoid regression curves were drawn, which permit to project future growths and calculate financial turns. The method used is comparing the current percentual increase of stock value with the interest guide rate. Also, the cost of the land's opportunity has been taken as a factor concerning the adjustment of financial turns.

The financial turns were of 15 and 25 years and their calculation is valid for areas in period of restoration, but not for upward turns of coppice system.

INTRODUCCION

Eucalyptus globulus Labill es el árbol maderable que ocupa más del 90 por ciento de la extensión de plantaciones en el Perú, principalmente en la región de la Sierra. En 1976, se estima que el área plantada con *Eucalyptus globulus* pasa de 100 000 has.

Este árbol, totalmente adaptado a las condiciones de la sierra del Perú (nivel altitudinal de 2 000 a 3 500 metros sobre el nivel del mar), presenta como características relevantes su rusticidad, la aptitud de su madera para construcciones rurales, puntales de mina, fabricación de mueble, rústicos, leña y otros usos que hacen que su demanda sea generalizada en la Sierra.

En la Sierra, los ciclos de corta van desde los ocho años hasta edades indeterminadas, llegando en algunos casos a más de sesenta años. En el presente trabajo, se determina el turno financiero de plantaciones de *Eucalyptus globulus* en la Hacienda -El Porvenir- ubicada en el valle del Mantaro, departamento de Junín, Perú.

¹ Profesor Principal, Departamento de Industrias Forestales UNA, La Molina

² Ingeniero Forestal, Funcionario del Ministerio de Industria y Turismo

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La evolución del volumen de la masa forestal durante el transcurso de la edad de una plantación es la base del análisis del crecimiento y debe tenerse presente en los planes de manejo técnico-silviculturales y económicos (9).

La intensidad de crecimiento de la masa forestal está influenciada por las características genéticas de las especies y por factores ambientales, como temperatura, precipitación, viento, insolación, características físico-químicas del suelo, topografía, competencia y otros (1,8 y 11).

Las relaciones entre el volumen de la masa arbórea y la edad de la plantación pueden graficarse por medio de curvas. Estas curvas tienen una forma típica sigmoidal y muestran tres porciones bien definidas: 1°. Período de juventud, con crecimiento lento en un principio que va incrementándose con el tiempo siguiendo tendencias similares a las del interés compuesto; 2°. Período de madurez, que comienza con la transición entre un tanto de aceleración, a un porcentaje constante, representando cercanamente por una porción lineal de curva en medio período; y 3°. Período de senectud, donde el crecimiento se desacelera hasta llegar a una máxima magnitud donde la curva se vuelve asintótica (1, 3, 11 y 12). A este respecto, Husch (11) hace la salvedad de que no debe considerarse a esta curva totalmente invariable en todos los casos, debido a que bajo ciertas condiciones estas magnitudes pueden ser modificadas por otros factores diferentes a la edad. Así, los diámetros y área basal de los árboles de una plantación pueden estar más fuertemente relacionados a la densidad de la plantación que a la edad, sobre todo si los raleos no han sido efectuados adecuadamente, igualmente la altura de los árboles puede estar más relacionada con la calidad de sitio que con la edad.

El bosque es un bien económico en que el suelo y el vuelo están íntimamente ligados, siendo el suelo el factor productivo y el vuelo el producto. Tanto el suelo como el valor monetario del vuelo tienen un costo de oportunidad que está regido por la tasa guía de interés, elegida tomando en cuenta la problemática financiera de la actividad industrial total y de otros sectores económicos (5).

La edad de corta de un bosque no es definida, como en la producción agrícola, por la madurez fisiológica. Entre el momento en que un arbolado adquiere valor positivo y en el que se inicia su depreciación por madurez fisiológica, transcurre un largo período de tiempo (5).

El crecimiento del valor del vuelo depende tanto de la capacidad tecnológica como de factores externos económicos y financieros, siendo el resultado del crecimiento en volumen maderable y de su crecimiento en precio unitario por calidad (12).

La determinación del turno financiero, con los ajustes que requiere por las condiciones tecnológicas y de mercado, es ampliamente aceptado por los forestales (7).

El turno financiero se puede determinar de dos maneras:

- a) Calculando las magnitudes de los aumentos porcentuales de los crecimientos corrientes del valor del vuelo y comparándolas con el porcentaje de la tasa guía de interés elegida cuando estas magnitudes se igualan a la tasa de interés se encuentra el turno financiero (5 y 12).
- b) Buscando el año o período en que el valor potencial del suelo alcanza su máximo.

La tasa guía de interés que se elige en la conducción de bosques por la seguridad del capital y sus rentas, la facilidad de transformación y realización y la comodidad de gestión, es generalmente más baja que en otras actividades económicas con mayores riesgos. De otra parte, los largos períodos

requeridos para obtener algunos productos forestales no soportan la aplicación de una tasa de interés alta, compensándose esto por la seguridad que proporciona la posesión de un bosque en el abastecimiento de materia prima a la industria de transformación donde se puede obtener una mayor rentabilidad (14).

En la zona de Selva se reporta rendimientos de *Eucalyptus globulus* del orden de 15 y 20 m³/ha/año con rotaciones de 4 a 5 años. En Chile, se reporta rendimientos que varían entre 15 y 20 m³/ha/año en rotaciones de 10 años; en California (EE. UU.), se informa de rendimientos de 19 m³/ha/año en plantaciones de 2.5 x 2.5 m a la edad de 10 años; para Argentina (zona de Buenos Aires) se indican incrementos hasta de 30 m³/ha/año, en bosques de 10 años (4).

Los rendimientos de *Eucalyptus globulus* en el Perú, observados por Tortorelli (15) en la sierra central, alcanzan crecimientos hasta de 35 m³/ha/año en suelos pobres y pedregosos. En la cuenca del río Huaura, Perú (13) se han determinado crecimientos hasta de 37m³/ha/año.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar del estudio

Los rodales del estudio estaban ubicados en el fundo El Porvenir de propiedad de la que fue Compañía Minera Cerro de Pasco Cooper Corporation, hoy CENTROMIN-PERU, ubicada en la margen izquierda del río Mantaro, al Noroeste de la ciudad de Huancayo, Departamento de Junín, Perú. Dentro de un área de 154.8 hectáreas de plantación de eucaliptos dividida en 27 rodales, se eligió 2 rodales: Potrero No. 2 con 4,344 hectáreas que denominaremos rodal A y Potrero No. 17 con 4.855 hectáreas, rodal B. Estos rodales se consideraron, representativos de 2 calidades de sitio dentro del predio por mostrar diferencias significativas en cuanto a vigor de plantas, área basal por hectárea y otros.

La zona en que está ubicado el predio tiene una altura sobre el nivel del mar de 3 250 metros. Los datos meteorológicos medios obtenidos de observaciones durante 22 años son: Temperatura media anual 11.8 °C, temperatura máxima media 19.9 °C; temperatura mínima media 4.8 °C, variación media de la temperatura diaria 15.1 °C, y precipitación media anual 139.2 mm.

Los suelos son aluviales el horizonte A es una capa bastante delgada (20-30 cm.); el horizonte B no se ha podido distinguir, el horizonte C está compuesto por grava fina asentada sobre un horizonte de grava mas gruesa.

Los rodales A y B tienen buen drenaje, la topografía es suave, con pendientes promedios no mayor de 3 %, la formación ecológica es la de Sabana o Bosque seco montano bajo según Holdrich. En el rodal B el 10 por ciento de su área tiene una gradiente de 30 por ciento.

La plantación se Inició en setiembre-diciembre de 1 951, el distanciamiento inicial fue de 5.0 x 5.0 m para el rodal A y de 2.5 x 2.5 m para el rodal 8. Hasta 1 958, las labores culturales fueron escasas y los riegos deficientes. En 1 960, se han rateado las plantas defectuosas y de pobre rendimiento y desde esa época los riegos son regulares.

En el rodal A, cuando el eucalipto era pequeño se cultivó papas, habas y quinua en los espacios libre, cuando los árboles crecieron más se instaló pasturas: alfalfa, asociaciones de trébol rojo (*Trifolium pratense*) L.; trébol blanco (*T. repens*) L., ray gras (*Lolium spp.*) y pata de gallo (*Dactylis glomerata*) L. Pastorearon en forma rotativa estos pastos, ganado vacuno, ovino y porcino.

Inventarios

A partir del año 1961 y hasta 1969, se hicieron inventarios al 100 por ciento cada año, en el mes de Noviembre, excepto los años 1964 y 1968, registrándose número de árboles, Dap, y volumen comercial.

Cálculos

Con la información de los inventarios tomados por la empresa se estableció, por regresión, el ajuste de las curvas de crecimiento del volumen de madera comercial, por hectárea, de la siguiente forma:

1. Se trazó la gráfica de los valores x-y (edad -volumen/ha), para obtener una curva sigmoide continua.
2. Las curvas del volumen totales de madera en cada rodal fueron ajustadas mediante la ecuación de curvas sigmoides presentada por Davis (6).

$$\Phi = (x - x_1)/(a + bx) \text{ en donde:}$$

$$\Phi = \log(20y/\log(100 - y))$$

en que x_1 corresponde a $y = 0.1$ y "a" y "b" son respectivamente la intercepción y la pendiente de la línea recta que resulta de trazar la gráfica $(x-x_1) / \Phi$ contra x.

En vista que para el presente estudio solo disponemos de datos de crecimientos a partir de los 10 años de edad de los rodales la ecuación general para el ajuste de curvas sigmoides, arriba mencionada, le ha modificado para este caso particular a:

$\Phi = x / (a + bx)$. Esta ecuación se verifica si al trazar la gráfica x/Φ contra x se obtiene una línea recta en todo el intervalo práctico de x.

3. Se calculó los valores de x/Φ
4. Se trazó la gráfica de x/Φ contra x.
5. Se dividió los valores de las columnas x y x/Φ en 2 partes y con la suma de los valores de cada parte se formó las ecuaciones de la forma $x/\Phi = a + bx$ de las que se obtuvo los valores de "a" y "b".
6. A partir de los valores de "a" y "b", se encontró los valores calculados de Φ ; $\Phi = x/(a+bx)$
7. Con los valores de " Φ calculados" se interpolaron los valores de "y calculado".
8. Obtenidos los valores de x (edad) e "y calculado" se trazó la curva ajustada del crecimiento total de los rodales.

Volúmenes

Los volúmenes comerciales de los árboles en pie fueron calculados por la tabla de una entrada confeccionada por Cárdenas R (2). Los incrementos anuales se calcularon basándose en la siguiente fórmula: $Ic = V_{n+1} - V_n + E$ donde Ic = incremento anual corriente V = volumen de la masa forestal; n = edad de la medición anterior; E = agotamiento durante el período "n" y "n + 1"

Para el cálculo del agotamiento, se han tomado en cuenta los volúmenes los árboles tumbados por el viento y los talados por presentar peligro para viviendas y carreteras.

Turno financiero

En el cálculo del turno financiero se usó 10 por ciento como tasa de interés anual. Esta tasa es un promedio de las tasas de interés cobradas por el Banco de Fomento Agropecuario (7 a 13 % según el monto del préstamo).

El turno financiero o rotación óptima se representa simbólicamente como: $dg = G(p)$; donde "dg" es el crecimiento anual del valor del vuelo (soles/ha); G = es el capital o valor de la madera en pie (soles/ha); "p" es la tasa guía de interés expresada en fracción decimal. Para un análisis económico más completo se considera, en la determinación del turno financiero, el costo de oportunidad de la tierra, quedando la expresión así: $dg = G(p) + a$, donde "a" es el costo de oportunidad de la tierra (soles/ha/año). En este trabajo, se considera que las plantaciones, de eucaliptos manejadas en turnos sucesivos de instauración eran la mejor alternativa y, por consiguiente, el costo de oportunidad de la tierra, o ingreso que el propietario de ella está dispuesto a renunciar con el fin de mantener su producción forestal, es calculado como intereses del mayor valor potencial del suelo en ese uso, clase de manejo y a la tasa de interés del 10 por ciento.

El valor potencial del suelo (Se) se calculó por la fórmula:

$$Se = \frac{yn - c(1+p)^r - c_1(1+p)^{r-1} - E}{(1+p)^r - 1}$$

donde:

y = valor neto de la madera cosechada en la tala final en el año n.

c = costo de plantación (S/. 2,778).

c₁ = costo de replante en el 2º año (S/. 1,222).

E = Capitalización de los gastos anuales promedios

$$(E = \frac{S/. 255}{0.10})$$

p = 0.10. y

n = edad de la plantación (turno considerado). El precio unitario constante para todos los turnos del metro cúbico de madera en pie, constante en todos los turnos, es de S/.240.

Los mayores valores potenciales de la tierra obtenidos con los datos considerados arriba fueron de S/. 8,547 y S/. 3,772 obtenidos a los 11 y 22 años en los rodajes A y B, respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan en los cuadros 1 y 2 los volúmenes por hectárea de madera comercial medidos a lo largo del intervalo de 10 a 18 años de edad en los rodales A y B y las estimaciones de esos volúmenes de acuerdo a las curvas sigmoides ajustadas de fórmula $= x / (1.781 + 0.309x)$ para el rodal A y $= x / (3.70 + 0.225x)$ para el rodal B.

En estos cuadros se presentan además:

- Los pronósticos de los volúmenes de madera que se estiman por hectárea, a partir de los 18 años de edad de acuerdo a las fórmulas de las curvas sigmoides de crecimiento calculadas.
- El valor de la madera en pie por hectárea y por turnos.
- Los crecimientos anuales del valor de la madera en pie expresados en soles y porcentaje.
- El costo anual de oportunidad representado por los costos de oportunidad de las decisiones de esperar un año sin cortar el vuelo g (0.10) y el costo de oportunidad de no usar la tierra en otra alternativa Se (0.10).

De la observación de los cuadros 1 y 2 se deducen lo siguiente:

- Si no se considera el costo de oportunidad de la tierra y sólo tomamos en cuenta el costo de espera dentro del turno, el turno financiero es de 15 años para el rodal A y 23 años para el rodal B.
- Si se consideran el costo de espera dentro del turno y el costo de oportunidad de la tierra, los turnos financieros se acortan a 13 años para el rodal A y 22 años para el rodal B.
- Los volúmenes maderables y los crecimientos anuales de los rodales A y B difieren grandemente. A la edad de 10 años, el volumen maderable del rodal A es más del doble del volumen del rodal B, en cambio, el ritmo del crecimiento anual corriente del rodal B es mayor que el del rodal A, lo que hace que su volumen maderable proyectado, a la edad de 23 años, sobrepasa al volumen proyectado del rodal A, a esa misma edad. A los 15 años el rodal A tenía 344 árboles por hectárea, con un diámetro a la altura del pecho (Dap) promedio de 30.4 ± 6.1 centímetros, es decir, un incremento anual promedio en Dap, de 2.0 centímetros. El rodal B a los 15 años tenía 366 árboles por hectárea con un Dap promedio de 22.5 ± 9.6 centímetros equivalente a un crecimiento anual promedio de 1.5 centímetros. Este diferente comportamiento de los dos rodales se atribuye a varios factores cuya incidencia no ha sido posible cuantificar por insuficiente información.

Los factores más determinantes del diferente comportamiento en el crecimiento de los dos rodales son:

- Diferentes condiciones de suelo en los dos rodales, siendo en términos generales mejores estas condiciones en el rodal A.
- Diferente manejo de los rodales; el rodal A ha tenido en sus primeros años como cultivos intercalares papas, habas y quinua y, posteriormente, pastos. En la preparación del suelo para la siembra de estos cultivos intercalares se han realizado labranzas y abonamiento. La cosecha de los pastos fue por pastoreo de ganado vacuno, ovino y porcino. Lo que ocasiona influencias desfavorables al crecimiento maderable por el apisonamiento del suelo, destrucción de plantas pequeñas y desgarramientos de corteza en plantas adultas.
- El rodal B permaneció con la densidad de plantación inicial durante 5 años, después se hizo el raleo dejándolo a 5 x 5m. Este rodal, como el rodal A, tuvo como cultivo intercalar una mezcla de pastos cuya cosecha fue también por pastoreo de ganado vacuno, ovino y porcino.

CUADRO 1. DETERMINACION DEL TURNO FINANCIERO EN EL RODAL A

TURNO (Años)	Volumen de madera en pie m ³ (r)/ha.		Valor de la madera en pie calculada (soles/ha).	Crecimiento anual del valor		COSTOS ANUALES (Soles) Costo oportunidad		
	Medido	Calculado		(Soles)	%	G(0.10)	a – Se ₁₁ (0.10)	Total
10	124.8	110	26,400	4,560	17.3	2640	855	3,495
11	130.5	129	30,960	4,560	14.7	3096	855	3,951
12	149	148	35,520	4,728	13.3	3552	855	4,407
13	164.6	167.7	40,248	4,632	11.5	4025	855	4,880
14	186.8	187	44,880	4,560	10.2	4488	855	5,343
15	207.7	206	49,440	4,800	9.7	4944	855	5,799
16	229.6	226	54,240	4,560	8.4	5424	855	6,279
17	244	245	58,800	4,536	7.7	5880	855	6,735
18	256.9	263.9	63,336	4,392	6.9	6334	855	7,189
19	-	282.2	67,728	4,272	6.3	6773	855	7,628
20	-	300	72,000	4,128	5.7	7200	855	8,055
21	-	317.2	76,128	4,104	5.4	7613	855	8,468
22	-	334.3	80,232	3,960	4.9	8023	855	8,878
23	-	350.8	84,192					

CUADRO 2. DETERMINACIÓN DEL TURNO FINANCIERO EN EL RODAL B

TURNO (Años)	Volumen de madera en pie m ³ (r)/ha.		Valor de la madera en pie calculada (soles/ha).	Crecimiento anual del valor		COSTOS ANUALES (Soles)		
	Medido	Calculado		(Soles)	%	G(0.10)	Costo de oportunidad de la tierra a = Se (0.10)	Total
10	44.5	47.3	11,352	2,952	26.0	1,135	377	1,512
11	63.1	59.6	14,304	3,336	23.3	1,430	377	1,807
12	71.0	73.5	17,640	3,864	21.9	1,764	377	2,141
13	87.5	89.6	21,504	4,344	20.2	2,150	377	2,570
14	108.9	107.7	25,848	4,800	18.6	2,585	377	2,962
15	132.2	127.7	30,648	5,280	17.2	3,065	377	3,442
16	150.0	149.7	35,928	5,760	16.0	3,593	377	3,970
17	173.8	173.7	41,880	6,192	14.9	4,169	377	4,546
18	191.7	199.5	47,880	6,720	14.0	4,788	377	5,165
19		227.5	54,600	7,128	13.1	5,460	377	5,837
20		257.2	61,728	7,272	11.8	6,173	377	6,173
21		287.5	69,000	7,800	11.3	6,900	377	7,277
22		320.0	76,800	7,992	10.4	7,680	377	8,057
23		353.3	84,792					

- Exceptuando los cuidados de los cultivos intercalares, durante los 7 primeros años y en los dos rodales no se efectuó cuidados propios de la plantación, sobre todo en lo referente a riegos, que fueron muy distanciados. A partir del 80 año se normaliza la frecuencia de los riegos, se eliminan las plantas defectuosas y los brotes de la, parte inferior del fuste de algunas plantas, además se podan algunas ramas que competían con el fuste principal.

Los coeficientes de correlación de las curvas sigmoideas de ajuste de los crecimientos en los rodales A y B son $R = 0.799$ y $R = 0.987$, respectivamente.

El rodal A es superior en rentabilidad al rodal B. El rodal A produce (bajo las condiciones de costos, precio de madera en pie y tasa de interés planteados en este trabajo), a la edad de 15 años, un ingreso neto de: 25,093 soles por hectárea o sea un valor actualizado, al inicio de la plantación y a una tasa de 10 por ciento, de 6,007 soles. A esta edad el costo promedio del metro cúbico de madera en pie (considerando los costos de plantación, replante, gastos anuales e intereses acumulados) es de 118.19 soles, lo que representa un ingreso neto de 121.8 soles por metro cúbico de madera que debe ser interpretado como la rentabilidad de la tierra.

El rodal B a los 23 años produce un ingreso neto de 29.707 soles por hectárea o un valor actualizado de 3,318 soles (55 por ciento del valor actualizado del rodal A). El ingreso neto, por metro cúbico de madera y en el año 23, es de 82.97 soles atribuibles a la rentabilidad de la tierra.

CUADRO 3. COSTOS POR METRO CUBICO DE MADERA EN PIE (SOLES)

TURNO (AÑOS)	RODAL	
	A	B
10	128. 64	299. 15
11	117. 22	253. 71
12	119. 30	240. 23
13	117. 34	219. 62
14	117. 12	203. 36
15	118. 19	190. 66
16	119. 63	180. 61
17	122. 43	172. 68
18	125. 99	166. 67
19	130. 51	161. 89
20	135. 85	158. 46
21	142. 17	156. 85
22	149. 16	155. 83
23	157. 03	155. 92
24	166. 13	157. 09

La rentabilidad de la tierra en los rodales A y B puede ser mayor que la mencionada si se capitalizan los ingresos netos de tos cultivos intercalares y el pastoreo. Se hace notar que, si varían los valores de los costos y precios de la madera en pie permaneciendo fija la tasa de interés, puede variar también la rentabilidad de las plantaciones, no así los turnos financieros calculados.

Solo cambiando la tasa de interés y/o precios diferenciados por edad de la madera en pie variará el largo del turno financiero.

En el cuadro 3, se presentan los costos por metro cúbico en cada posible largo de turno y en los dos rodales.

El turno financiero calculado para los rodales A y B, solo es válido para el turno de instauración o constitución de la plantación repetido indefinidamente, y no para los turnos en que se considera el manejo del bosque por talleres. Esto es igualmente válido para el cálculo de la rentabilidad.

Es bastante conocido que cuando se inicia la plantación de eucaliptos sobre un suelo desnudo, el primer turno tiene diferente ritmo de crecimientos, gastos e ingresos que los turnos provenientes de talleres. Los turnos en talleres para llegar a determinados volúmenes cosechables requieren menor número de años. Esto motiva que si se considera dentro del manejo de las plantaciones de eucaliptos, uno o varios turnos de talleres, la rentabilidad de la plantación sea diferente, y los turnos financieros en los talleres deban ser calculados de acuerdo a su situación particular de crecimiento.

CONCLUSIONES

Los turnos financieros, calculados sin considerar el costo de oportunidad de la tierra y a la tasa de interés del 10 por ciento, de los rodales de *Eucalyptus globulus* en el valle del Mantaro fueron de 15 y 23 años, respectivamente. Los árboles obtenidos de ambos rodales en sus turnos financieros, tuvo un Dap promedio de 30 a 35 centímetros, tamaño tecnológicamente aparente para los usos principales a que se les destina en la Sierra: postes, puntales para minas, madera para construcción y uso rural.

Se aprecian marcadas diferencias en crecimiento en los rodales A y B. Por la información insuficiente de que se dispone no se ha podido determinar cuantitativamente el efecto alternante de algunas situaciones presentadas dentro del período de crecimiento de los rodales, ni determinar la forma de crecimiento de los talleres y sus turnos financieros.

Para una mejor utilización de la madera en la industria de aserrío es conveniente alargar el turno financiero permitiendo a los árboles adquirir mayores dimensiones. Esto se lograría sólo disminuyendo la tasa guía de interés y/o estableciendo precios diferenciados para la madera en pie de mayor edad y dimensiones.

RECOMENDACIONES

Realizar mayor número de evaluaciones financieras en rodales de eucaliptos, en las que se disponga mayor información que permita evaluar la influencia de las variables de producción como: inclusión de manejo de talleres, densidad de plantación, calidad de sitio, uso múltiple del suelo y otros. Para incentivar la formación de plantaciones de eucaliptos en la Sierra, propiciar que las instituciones de crédito proporcionen avíos a tasas de interés bajas que no sobrepasen el 8 por ciento anual.

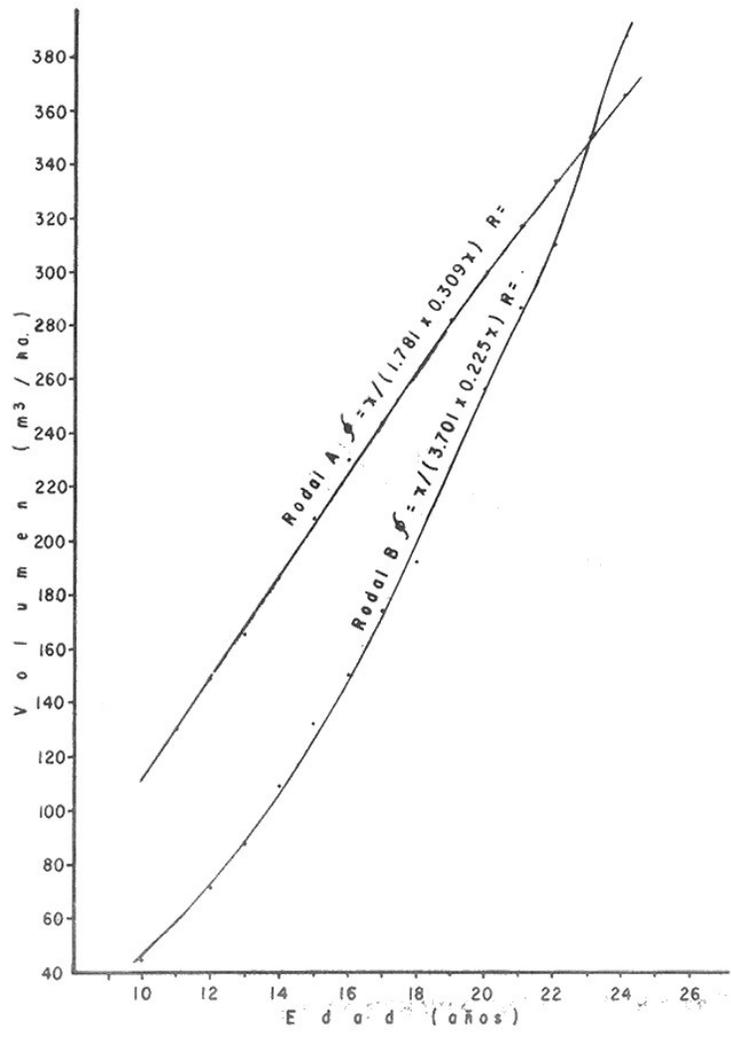


Figura N° 1.- Curvas De Crecimiento de los Rodales A Y B

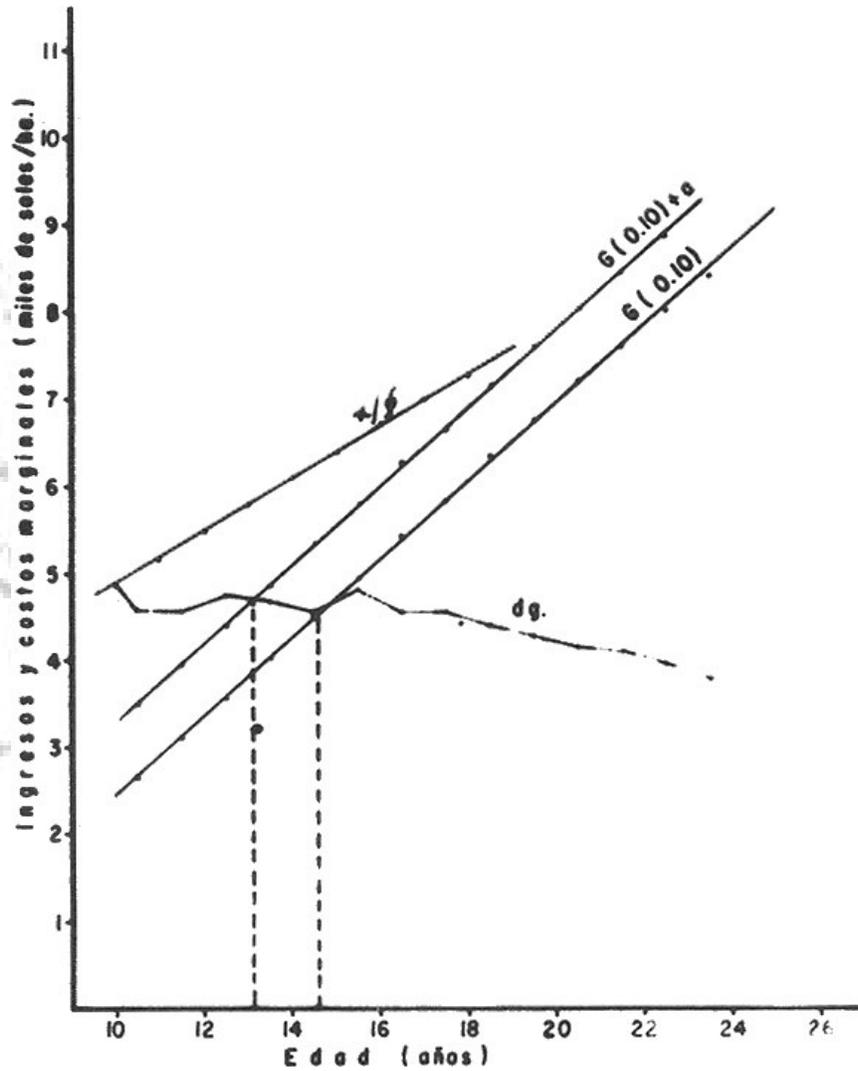


Figura N° 2.- Turno Financiero en el Rodal A

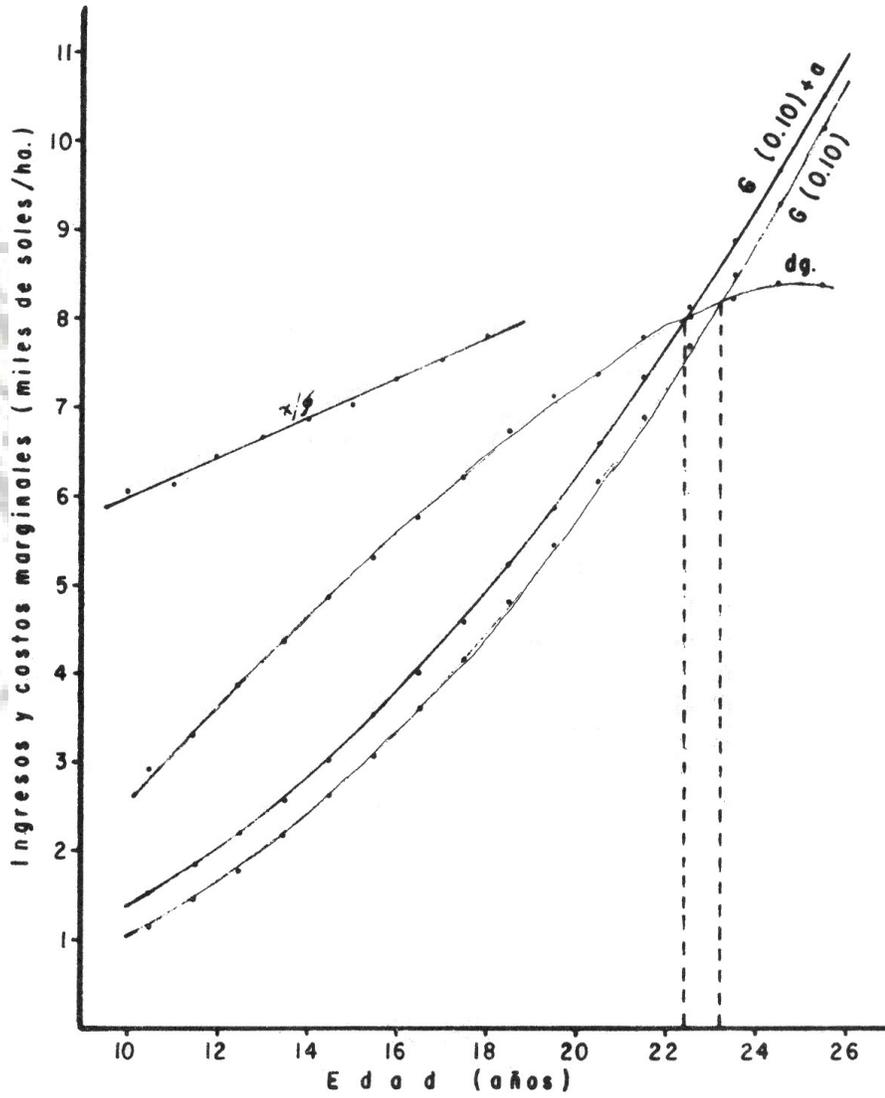


Figura N° 3.- Turno Financiero en el Rodal B

BIBLIOGRAFÍA

1. Bruce D. y Schumacher F.x. 1 965. Medición Forestal. México. Herrera. 474 p.
2. Cárdenas R. 1 969. Elaboración de una tabla volumétrica para *Eucalyptus globulus* Labill. Para el Valle del Mantaro, Huancayo. Universidad del Centro, Tesis Ingeniero Forestal. 56 p.
3. Chapman y Mayer. 1 949. Forest mesuration. New York Mc Graw – Hill Company. 522 p.
4. Cozzo D. 1 955. Eucalyptus y eucaliptotecnia. Buenos Aires. Ateneo. 393 p.
5. David E. Valoración Forestal. La Molina, Perú, Programa Académico de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria, s/f 23 p. (mimeografiado).
6. Davis D. A. 1 965. Nomografía y ecuaciones empíricas. México Continental. 309 p.
7. Duerr W. A. 1 960. Fundamentals of forestry economics. New York, Mc Graw – Hill. 579 p.
8. Flinta C. M. 1 960. Prácticas de plantación forestal en América Latina, Roma, FAO, 498 p.
9. _____ Introducción a problemas de economía forestal en América Latina, Roma, FAO, 1 968. 392 p.
10. Haley D. 1 966. The importante of land opportunity in the determination of financial rotations. Journal of Forestry 64 (5) : 326 – 329.
11. Husch B. 1 963. Forest mesuration and statistics. New York, Runald Press. 474 p.
12. Machay E. 1 961. Fundamentos y métodos de la ordenación de montes. Madrid, Escuela Especial de Ingeniería de Montes. v. 1. 336 p.
13. Montenegro E. et al, 1966. Reconocimiento exploratorio de las asociaciones vegetales de la cuenca del río Huaura. Lima, Instituto de Investigaciones Forestales, 24 p. (mimeografiado).
14. Somberg S.I. 1 966. Notas de clase de Economía Forestal. La Molina, Perú, Universidad Nacional Agraria. (mimeografiado).
15. Tortorelli L.A. 1 969. Proyecciones económicas de la reforestación en el Perú. Perú, Ministerio de Agricultura y Pesquería. 31 p. (mimeografiado)