

MANEJO DE LOS ABETALES

por

F. DE LIOCOURT

Société Forestière de Franche-Compté et Belfort

Traducción: Alianza Franco-Mexicana de Toluca A.C.

Revisión: Dr. Martín A. Briseño e Ing. Rodolfo Rodríguez Caballero

PRESENTACION Y COMENTARIOS

En México las ideas de F. de Liocourt han tenido influencia enorme sobre el desarrollo de nuestra dasonomía, inclusive en el momento actual.

Aparentemente, los conceptos de Liocourt fueron primeramente presentados en México por Arthur H. Meyer durante su presencia en los años 30's con motivo de sus investigaciones en Puebla y Durango. Desde luego que muchas de las ideas de Liocourt sobre la silvicultura de selección eran de dominio común en Europa y por ello muchos detalles de su planteamiento aparecían en México desde principios de siglo -antes de Meyer-, por la influencia de los pioneros franceses que iniciaron la dasonomía mexicana.

Ha sido posible tener la publicación original de Liocourt gracias al esfuerzo del Dr. El Hassan El Mazzoudi, del Instituto de Investigaciones Forestales de Marruecos, quien tras una búsqueda intensa lo localizó en los archivos muertos de una biblioteca en Bélgica. La dificultad en obtener el material obedece claramente al hecho de haber sido publicado en 1868 en un boletín ya desaparecido de una sociedad regional de forestales (com. personal del bibliotecario), además del hecho de que, fuera de México y de Estados Unidos, el trabajo de F. de Liocourt es poco conocido. Por cierto, el documento citado por Meyer (1) está fechado en 1898.

Las propuestas de Meyer fueron importantísimas en la época inicial de la dasonomía mexicana. Sobre ellas se basaron importantes disposiciones normativas del gobierno federal, tales como el uso de la fórmula de interés compuesto y después la promoción del método mexicano de ordenación de montes.

Nosotros consideramos importante presentar una traducción del texto original de Liocourt para resaltar que la interpretación de Meyer pasa por alto detalles técnicos importantes que después tuvieron repercusiones en la manera de concebir la silvicultura y la ordenación de montes irregulares, tanto en México como en Estados Unidos. He aquí nuestras observaciones:

1. Meyer, Arthur. 1952. Structure. growth and drains in balances uneve-aged forests. J. Forestry 49:85-92

* Liocourt trabajó sobre un conjunto de rodales escogidos expofeso por haber tenido una muy larga historia de manejo sistemático de jardinerías (rodales irregulares) mientras que Meyer trabajó con bosques completos y vírgenes.

* La condición cercana a normal que Liocourt encontró en los rodales estudiados la atribuyó al éxito del sistema silvícola de jardinería, que en la zona era practicado en forma empírica pero con muy amplia experiencia biológica por parte de los forestales regionales. Por lo tanto, el crecimiento de estas masas no sólo se considera casi normal, sino además, su persistencia se garantiza únicamente mientras se continúen dando las mismas prácticas silvícolas, las cuales requieren el tratamiento de todas las categorías diamétricas.

* Liocourt enfatiza el carácter circunstancial de sus resultados y por lo tanto considera que las estructuras meta han de ser corroboradas mediante parcelas experimentales en las que se prueben diversas estructuras y se vea cuál alcanza el mayor rendimiento para un sitio y especie dados.

*El concepto de bosque normal irregular europeo está asociado a un determinado sistema silvícola y de ordenación que en el texto hemos denotado como jardinería para separarlo del concepto norteamericano de selección. Esta manera de entender al monte alto irregular enfatiza que lo fundamental es crear estructuras de tal tipo y en tales cantidades que el rendimiento sea el máximo en una cierta combinación de especie, sitio e intensidad de manejo. Para lograr este propósito es natural que se permitan variaciones en los volúmenes extraídos, lo cual lo distingue de las versiones norteamericana y mexicana en las que es prioritario estabilizar la posibilidad desde el primer momento.

*Las tendencias recientes en la investigación sobre bosques, irregulares muestran que muchas de las ideas tradicionales europeas, entre ellas las de Liocourt, siguen siendo válidas y por lo tanto, las más recientes técnicas de manejo irregular se van pareciendo más y más a la versión europea. Esto crea la oportunidad de reconsiderar al método mexicano -ahora método mexicano de manejo de bosques irregulares-, que, con la introducción de criterios de eficiencia biológica y financiera, y la ayuda de herramientas cuantitativas como los modelos de simulación silvícola y la optimización matemática, ofrecerá una opción importante para el manejo de nuestros bosques de tendencia irregular.

A diferencia de algunos bosques que a causa de su declive, altitud, reducida extensión o de otras circunstancias particulares no pueden ser por jardinería, (1) ni sometidos a explotación regular, los bosques de abetos y de piceas (abetos del norte) pueden ser manejados ya sea por jardinería con posibilidad por volumen, o por monte alto regular.

1. Nota del traductor. Jardinería (jardinage, en francés) es un término empleado en Silvicultura que describe el método de manejo de bosques consistente en cortar espaciadamente, además de los árboles maduros o enfermos, algunos árboles sanos.

Este último método, más o menos aceptado en un principio como sustitución de algún otro, fué abandonado en un gran número de abetales para dar lugar a la jardinería por volumen, cambio que se va acentuando constantemente. Este cambio es consecuencia inevitable de la falta de exactitud que presenta el método de manejo regular aplicado a estas especies y por los deficientes resultados obtenidos.

El criterio de turno en las cortas, admitido como clave del tratamiento en el monte alto regular carece aquí de precisión porque en este tipo de bosques es difícil conocer la edad de un árbol que alcanza las dimensiones de explotabilidad buscadas. Como lo veremos adelante, sobre un número considerable de pequeños rodales jóvenes solamente alcanzan la edad normal, mientras que los otros, en monto demasiado alto para ser considerados como simple excepción, son aprovechados mediante cortas intermedias.

El principio de igualdad de la capacidad productiva de cada área de corta (2) no es exacto a causa de la diferencia de fertilidad del suelo, que no se puede corregir arbitrariamente con ayuda de coeficientes. Por cierto, en este caso nada prueba que cada clase de edad deba ocupar extensiones separadas y rigurosamente iguales, como se acepta ahora. En efecto, supongamos un rodal regular tratado a 150 años con tres períodos de 50 años cada uno. Teóricamente los árboles de 1 a 50 años deberían cubrir un tercio de la superficie; los de 51 a 100 años, otro tercio y los de 101 a 150 el último tercio. Ahora bien, es concebible que el arbolado estuviese agrupado como sigue: sobre la mitad de la superficie una masa de 51 a 100 años, y sobre la otra mitad arbolado de 101 a 150 años, con un subnivel de renuevos preexistentes de 1 a 50 años. Sin duda, la verdad no está precisamente en esta hipótesis a causa de lo cerrado que se deben encontrar normalmente las poblaciones de 101 a 150 años, circunstancia que no permitiría el nacimiento de la plántula ni a los brinzales desarrollarse adecuadamente. Sin embargo, es muy probable que la realidad se halle entre las dos situaciones señaladas.

En otras palabras, aunque sin poder precisarlo categóricamente, en un rodal regular de tres períodos la clase de árboles viejos debe ocupar normalmente una superficie superior al tercio de la extensión del bosque y, por consiguiente, constar de un volumen mayor que si ocupara la tercera parte.

Como no existe una regla fija para calcular la posibilidad, es importante que las cortas intermedias se limiten para prevenir un posible empobrecimiento de los bosques, en vez de tomar disposiciones de las cuales no se conoce su alcance, tales como el preconteo de los sujetos a eliminar, corta de la totalidad o una parte de los productos intermedios o la estimación más o menos completa de su crecimiento, por cierto difícil de conocer cuando no es posible determinar el período de intervención o turno.

2. Nota del revisor: Entiendase por afectación al arbolado explotable contenido en las áreas de corta.

La mayor parte de las veces de todo ésto ha resultado un incumplimiento parcial o total de las previsiones requeridas por el manejo.

En las áreas de corta de edad superior al turno, las poblaciones se conservaron muy irregulares a pesar de que fué considerable el volumen extraído. En las áreas de corta de edad inferior al turno, así como en algunas masas regulares cuyo desarrollo hacia la edad de 80 años frecuentemente fue errático, el estado irregular persistió y al hacer la revisión del plan de manejo al final del primer período, nos sorprendió más de una vez corroborar que el volumen cortado en el área correspondiente, que debería ser más o menos pequeño, también resultó elevado y a veces mayor que al inicio de período. Lo anterior hizo que un forestal de los Vosgos, mostrando la primera área de corta de un bosque dijera: "He ahí que la primera área de corta será siempre la primera área de corta". (3)

Esta irregularidad en la área de corta regenerada es, por cierto, más acentuada a medida que se ocupa más terreno para marcar un cierto volumen y es más largo el período, porque las diferencias de edad de las poblaciones jóvenes son más grandes y las desigualdades en sus dimensiones no hacen más que acrecentarse con el tiempo.

En una palabra, en los abetales tratados en forma regular el mantenimiento de la condición irregular ha sido el resultado, si no general, al menos si el predominante por las operaciones realizadas.

Entonces, el método natural no ha, en modo alguno, impuesto a los bosques el carácter bien determinado de regularidad de las poblaciones por el cual se pretendía distinguirlo particularmente de la jardinería, porque no es posible delimitar dónde termina el rodal irregular y dónde comienza el rodal regular. Este último debe en realidad ser considerado no como un método diferente, sino derivado o evolucionado a partir del primero.

Por otra parte, está fuera de duda que la situación de los abetales, tal como son tratados en todas partes, es excelente. Esos bosques encierran generalmente un volumen muy considerable y de aspecto satisfactorio. Pero, puesto que su aspecto es eminentemente irregular, es racional dar el tratamiento que los ha regido el nombre de jardinería. Más aún cuando este método, tal como es aplicado en todos lados, abarca las mismas operaciones practicadas en el método natural, a saber, la regeneración más o menos intensa (si se quiere) y aproximada al método natural si las circunstancias se prestan, la liberación de los sujetos con un mejor porvenir por medio de aclareos, limpiezas y eliminación de árboles muertos y mal desarrollados.

3. Nota del revisor: Los planes de manejo antiguos siguen la regla de cortar primero al arbolado más viejo, de allí la afirmación referida

Pero no es suficiente que las operaciones practicadas estén bien hechas. Es necesario un método preciso para el cálculo de la posibilidad y asegurar el rendimiento sostenido, que es una de las características del bosque tratado por jardinería.

Ahora bien, los procedimientos empleados actualmente para ese cálculo no permiten para nada darse cuenta si se pide demasiado o poco a un bosque. En un principio los abetales en su mayoría estaban demasiado pobres en existencias y para tratarlos no habría más que aplicar disposiciones prudentes tales como predesignación de los sujetos a cortar o la estimación total o parcial del crecimiento para resolver las dificultades que se presentaban en el cálculo de la posibilidad. En cada revisión del plan de manejo eran, y son todavía observados aumentos de posibilidad. Tales aumentos no pueden continuar indefinidamente, independientemente de que actualmente se hayan alcanzado, o al menos se tienda a alcanzar el máximo volumen que puede contener el bosque. De cualquier forma llegará el tiempo tal vez no lejano en que estaremos forzosamente obligados a cortar el volumen en exceso, después de lo cual las posibilidades bajarán bruscamente y por largo tiempo. Este será un peligro sobre el cual no podríamos insistir demasiado.

Entonces, es importante aplicar para el cálculo de la posibilidad un método que permita obtener en un bosque dado el volumen normal, su conservación tal cual, y por consiguiente, asegurar con ello el rendimiento sostenido.

Para comenzar, diremos que las diferentes cifras que encontramos en este estudio no son exactas. Hubiese hecho falta para eso entregarnos a una serie de observaciones para las cuales el tiempo nos hubiera faltado, por lo que nos limitamos a hacer someras comprobaciones sobre un número restringido de árboles con el sólo objeto de mostrar el provecho que podríamos sacar de esos datos una vez bien determinados por un estudio profundo.

Un bosque irregular con estructura normal debe contener la densidad máxima de todas las gradaciones en diámetro, cada una de ellas comprendiendo un número de sujetos mayor a medida que el diámetro es menor, como resultado de la mortalidad natural correspondiente a cada categoría.

Además, la gradación así obtenida debe llegar hasta cierta categoría diamétrica, de tal forma que el capital acumulado, multiplicado por la tasa de interés correspondiente, dé el máximo rédito. Este principio del ingreso máximo no puede ser puesto en duda para los bosques comunales porque si el Estado lo desconociera abatiría por ese hecho buena parte de los ingresos públicos. El mismo razonamiento es aplicable a las comunas en las cuales su riqueza es solidaria a la del Estado.

Iremos aún más lejos y diremos que ésto también conviene a los bosques particulares. En efecto, si ellos están constituidos en forma incompleta a consecuencia de la elección de un ciclo de corta demasiado corto, se tendrá siempre subutilizada una parte del suelo nacional y disminuida la riqueza pública.

Se objetará que, en general, a los particulares les conviene trabajar sus capitales a la tasa máxima; sin embargo, a pesar de que su interés cuando se trata de bosques está en oposición con el interés público, no tenemos que considerar las reglas a seguir en la elección de ciclos de corta cortos y menos lo haremos cuando se tengan altas tasas de interés, porque a menudo lo anterior no es más que un pretexto para justificar el desvío de capitales que en esos momentos necesitan a los propietarios. Sobre este asunto se ha escrito mucho pero, desde nuestro punto de vista, no es necesario aconsejarle cómo tirar su dinero a quien quiere hacerlo.

Por todo lo dicho primero vamos a buscar cuál es la gradación natural de los diámetros en un bosque normal irregular.

Los bosques de Gérardmer, en los cuales llevamos a cabo nuestras observaciones, como por cierto, en todos los abetales sometidos al régimen forestal, el objetivo de las cortas puede resumirse como sigue: conducir a los árboles jóvenes, en el mayor número posible, a las dimensiones elevadas eliminando sucesivamente todos los que debían morir naturalmente por dominados o deban ser cortados por necesidades de cultivo.

Tal y como fueron medidos los abetales, obviamente no presentan la densidad ni la gradación normal de diámetros a causa de la inexactitud en las estimaciones, pero sí ofrecen al menos, en virtud de la forma en que son llevadas a cabo las operaciones, suficientes puntos de referencia para que sea posible deducir a partir de ellos la gradación natural y normal de todas las categorías diamétricas.

Para determinar esta gradación hicimos estimaciones de frecuencias diamétricas en varios bosques a partir de inventarios efectuados durante la revisión de los planes de manejo. La escala de dichas estimaciones fue transformada proporcionalmente para tener de cada lugar una cifra total uniforme de 10,000 en arbolado comprendido entre 0,20 y 1,00 de diámetro como se muestra en el cuadro 1.

Con el fin de no complicar las cosas, en la Figura 1 no representamos las frecuencias observadas en los inventarios porque difieren muy poco unas de otras y amenudo se traslapan. Por medio de una línea continua presentamos solamente la gráfica del promedio de frecuencias. Las cifras correspondientes aparecen escritas horizontalmente.

Esta gráfica nos ha permitido trazar una curva punteada que, como se observa, difiere poco en su conjunto de la primera y con mucha aproximación se puede considerar representativa de la gradación normal de cada categoría diamétrica en un bosque de jardinería; las cifras correspondientes se escribieron verticalmente. Esta curva se construyó de tal forma que las diferencias entre ordenadas siguen una progresión uniforme como lo muestra el cuadro 2, observando la misma regla para los árboles de menos de 0,20 m, dimensión abajo de la cual usualmente no se hacen conteos. El volumen de estos árboles es por cierto muy pequeño y el error a que dá lugar en la estimación no tiene importancia (Véase Cuadro 2).

Esta curva puede obtenerse fácilmente y con suficiente exactitud. Obsérvese en el trazo la apariencia regular y proximidad a la línea continúa. La curva punteada de la parte inferior de la figura no es más que la reproducción de la de arriba reducida al décimo para representar a los árboles de 0 a 0.15 m, en los cuales las ordenadas sobrepasaron el marco de la figura.

Está fuera de duda que la curva obtenida debe representar, según las regiones y según tal o cual bosque, variantes más o menos pronunciadas, sobre todo en los Vosgos, donde los rodales tienen distintas estructuras según su exposición. En la región del Jura, donde los abetales son más homogéneos, las variantes serán menos pronunciadas y serán aplicables a varios macizos.

Estudiemos ahora cuál es el volumen máximo que debe encontrarse en una hectárea que contenga la gradación completa de edades hasta la dimensión más elevada, que se puede considerar que es de un metro de diámetro.

Parece resultar del exámen de numerosas memorias de inventario que la cifra de 500 m³ por hectárea representa una población muy densa porque casi no fué sobrepasada, excepto en los macizos donde dominaban árboles viejos y faltaban o fueron escasos los árboles jóvenes.

Será conveniente corroborar o rectificar esta cifra con la ayuda de observaciones hechas en parcelas experimentales convenientemente escogidas, con rodales de densidad completa que presenten un aspecto suficientemente irregular y contengan árboles de las mayores dimensiones.

Para calcular el número de pies de árbol y el volumen que tiene esa hectárea no tenemos más que reducir los datos de la curva discontinua proporcionalmente a la cifra supuestamente controlada de 500 m³, porque es la que debe aplicarse en el presente caso, ya que fue establecida a partir de relaciones hechas en rodales de densidades muy diferentes, considerando que varían de 300 a 400 m³ por hectárea. Esto indica que la gradación de edades es independiente de la densidad de la población, al menos entre los límites que estamos considerando (Véase cuadro 3).

Si cortamos el incremento anual cada año sobre esta hectárea dejándonos guiar solamente por necesidades silvícolas, el bosque permanecerá estable, tanto en volumen como en estructura diamétrica.

Para conocer este incremento se calculará el crecimiento de cada categoría diamétrica de la siguiente manera:

Se escogerá en cada categoría un cierto número de árboles y se determinará la edad promedio correspondiente.

Si por ejemplo, el árbol que tenga 0.30 m^3 de diámetro a 1.50 m^3 de altura tiene un volumen de 0.3 m^3 a los 60 años y el árbol de 0.35 m^3 cubica 1.1 m^3 a los 70 años, entonces el árbol de 0.3 m^3 crece en 10 años 0.3 m^3 ; o sea, en un año crece 0.03 m^3 y por lo tanto un metro cúbico de existencias de la categoría 0.3 m^3 crece en un año $0.03/0.8$

De experiencias muy someras e insuficientemente exactas resulta lo siguiente: (Véase cuadro 4)

Para calcular la posibilidad sólo nos resta multiplicar cada cifra así encontrada por el número de metros cúbicos de la categoría correspondiente (Vease Cuadro 5)

Con ésto acabamos de estudiar la composición y el rendimiento de la hectárea en el caso en que la gradación de diámetros se extienda hasta la de mayor dimensión.

Ahora debemos investigar si esta gradación debe o no truncarse en una categoría intermedia y cuál debe ser ésta para que se alcance el máximo rendimiento, puesto que esa es una de las peculiaridades del bosque normal irregular. Para eso ha de procederse por tanteos.

Al comenzar restringimos la constitución de nuestra hectárea a un diámetro de explotabilidad de 0.60 m y veamos cómo se comporta en ese caso.

Los árboles se agruparán de 0 m a 0.60 m en la proporción determinada por nuestra curva discontinua, que es la gradación natural. Su volumen será superior a 483 m^3 , cifra obtenida deduciendo de 500 m^3 , el volumen de los árboles de 0.66 m a 1 m , puesto que estos últimos serán reemplazados por una cierta cantidad de sujetos de 0 a 0.60 m que vendrán a agregarse a los primeros y entrarán en cada categoría diamétrica en la proporción normal determinada para éstos.

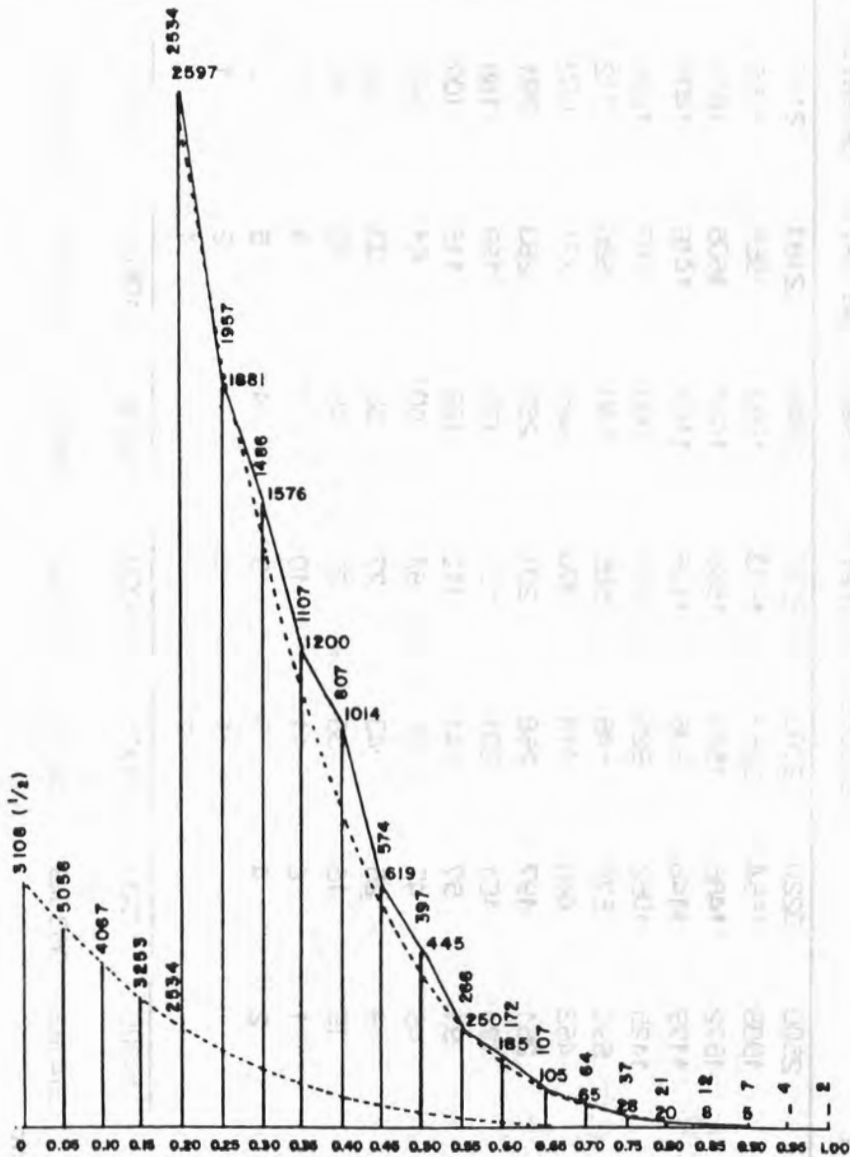
Para conocer exactamente ese volumen habrá de procederse según lo propuesto para controlar la cifra de 500 m^3 , es decir, con la ayuda de registros de frecuencias verdaderas o buscando parcelas experimentales de características y extensión apropiadas, con masas de densidad llena, de aspecto suficientemente irregular y sin árboles con diámetro superior a 0.60 m .

Cuadro 1. Frecuencia diamétrica de los bosques estudiados

Diámetro a 1.50 m	Liézey			Vologne			Promedio
	1a serie	2a serie	3a serie	4a serie	5a serie	6a serie	
0.20	2500	3220	2783	2570	2748	2181	2597
0.25	1988	1554	2053	1973	1992	1955	1881
0.30	1572	1486	1510	1559	1494	1605	1576
0.35	1179	1148	936	1156	1162	1416	1200
0.40	1125	1062	925	1098	868	987	1014
0.45	590	576	545	585	640	686	619
0.50	463	446	414	390	426	271	445
0.55	251	197	258	201	267	283	250
0.60	174	161	231	197	177	169	185
0.65	91	57	141	112	105	116	105
0.70	45	42	106	81	60	61	65
0.75	9	25	43	27	30	33	28
0.80	10	16	36	26	18	20	20
0.85	1	8	11	10	7	9	8
0.90	2	4	5	9	4	5	5
0.95			1	3	1	2	1
1.00			2	3	1	1	1
	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Volumen observado	354 m3	363 m3	348 m3	316 m3	339 m3	412 m3	375 m3

por hectárea en cada bosque

Figura 1. Representación gráfica de las frecuencias diamétricas del Cuadro 1.



Cuadro 2. Proyección geométrica

0 a 0.05	3108 (1/2)					
		1161				
0.05	5056		172			
		989		18		
0.10	4067		154		1	
		835		17		0
0.15	3232		137		1	
		698		16		0
0.20	2534		121		1	
		577		15		0
0.25	1957		106		1	
		471		14		0
0.30	1486		92		1	
		379		13		0
0.35	1107		79		1	
		300		12		0
0.40	807		67		1	
		233		11		0
0.45	574		56		1	
		177		10		0
0.50	397		46		1	
		131		9		0
0.55	266		37		1	
		94		8		0
0.60	172		29		1	
		65		7		0
0.65	107		22		1	
		43		6		0
0.70	64		16		1	
		27		5		0
0.75	37		11		1	
		16		4		0
0.80	21		7		1	
		9		3		0
0.85	12		4		1	
		5		2		0
0.90	7		2		1	
		3		1		
0.95	4		1			
		2				
1.00	2					

Cuadro 3. Gradación de tamaños

Diámetro a 1.5 m de altura	Volumen por árbol m ³	Datos de la curva punteada		Proporción por ha	
		No. pies árbol	Volumen m ³	No. pies árbol	Volumen m ³
0 a 0.05	0.002	3108	6	140	0
0.05	0.02	5056	101	228	4
0.10	0.05	4067	203	183	9
0.15	0.2	3232	646	146	29
0.20	0.3	2534	760	114	34
0.25	0.5	1957	979	88	44
0.30	0.8	1486	1189	67	53
0.35	1.1	1107	1218	50	55
0.40	1.5	807	1211	36	54
0.45	1.9	574	1091	26	49
0.50	2.4	397	953	18	43
0.55	2.9	266	771	12	35
0.60	3.6	172	619	8	29
0.65	4.2	107	449	5	21
0.70	5	64	320	3	15
0.75	5.8	37	215	2	11
0.80	6.7	21	141	1	6
0.85	7.6	12	91		
0.90	8.6	7	60		
0.95	9.6	4	38	1	9
1.00	10.7	2	21		
		25017	11082	1128	500

Cuadro 4

1 m ³ de árboles de 0 a	0.5 crecen en un año	0.2	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.05 crecen en un año	0.12	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.1 crecen en un año	0.1	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.15 crecen en un año	0.08	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.2 crecen en un año	0.06	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.25 crecen en un año	0.04	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.3 crecen en un año	0.03	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.35 crecen en un año	0.02	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.4 crecen en un año	0.018	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.45 crecen en un año	0.016	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.5 crecen en un año	0.016	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.55 crecen en un año	0.015	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.6 crecen en un año	0.014	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.65 crecen en un año	0.014	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.7 crecen en un año	0.014	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.75 crecen en un año	0.013	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.8 crecen en un año	0.013	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.85 crecen en un año	0.012	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.9 crecen en un año	0.012	m ³
1 m ³ de árboles de	a 0.95 crecen en un año	0.011	m ³
1 m ³ de árboles de	a 1.00 crecen en un año	0.011	m ³

Las investigaciones serán guiadas por la cifra a encontrar que debe ser superior a 483 m³.

Así determinado el volumen por hectárea no tendremos más que estimar, con la ayuda de los datos anteriores, el número de pies de árbol por categoría diamétrica y su volumen, el cual multiplicado por la tasa de crecimiento dará el rendimiento anual.

Procediendo repetidamente de esta forma sobre rodales a los que se asignen tres o cuatro diferentes diámetros de explotabilidad y comparando los resultados obtenidos, tendremos el dato del máximo rendimiento y sabremos cuál categoría no debe sobrepasar la población.

Cuando se tiene que tratar a un bosque lo primero por hacer es examinarlo y ver si es normal. Si es normal, para calcular el crecimiento, que será la posibilidad, se procederá como acabamos de indicarlo.

Pero el bosque normal es una excepción. Debemos entonces examinar los diferentes casos que se producirán y que pueden resumirse en dos. Se tendrá que determinar con cuál de los dos casos tiene relación un bosque graficando sobre la Figura 1 la curva del rodal normal, como lo hemos hecho, y la curva del rodal existente; se comparan los datos de estas dos curvas en cuanto al número, distribución de los pies de árboles y su volumen.

1o. Si el volumen es inferior al normal puede tomarse como posibilidad un porcentaje del crecimiento basado en las necesidades del propietario, especificando que la posibilidad así fijada se cortará de preferencia entre las categorías diamétricas con árboles en exceso.

2o. Si el volumen es superior al normal se tomará como posibilidad el crecimiento total adicionado de un porcentaje que disminuye en forma más o menos rápida el volumen a la cifra normal, dependiendo el ritmo de reducción de las exigencias silvícolas y de las necesidades del abastecimiento.

Como en el caso anterior, la posibilidad así fijada se cortará de preferencia entre las categorías diamétricas con arboles en exceso.

La revisión de la posibilidad de cualquier bosque debe ser realizada en un lapso que varía de 10 a 20 años. Permitirá conocer en qué medida han sido obtenidos los resultados buscados y, comparando las curvas de la antigua y de la nueva población, prever en qué época se alcanzará el objetivo que se persigue.

Cuadro 5

	m3	m3
0 x 0.200	0	0
4 x .120	0.48	0.48
9 x .100	0.90	0.90
29 x .080	2.32	2.32
34 x .060	2.04	2.04
44 x .040	1.75	1.75
53 x .030	1.59	1.59
55 x .020	1.10	1.10
54 x .018	0.97	0.97
49 x .016	0.78	0.78
43 x .016	0.69	0.69
35 x .015	0.53	0.53
29 x .014	0.41	0.41
21 x .014	0.29	0.29
15 x .014	0.21	0.21
11 x .013	0.14	0.14
6 x .013	0.08	0.08
9 x .012	<u>0.11</u>	<u>0.11</u>
Total	14	14

A propósito, en todo lo que precede no hemos hablado de las cortas desde el punto de vista del cultivo. En efecto, si como lo hemos observado, todas las categorías diamétricas están bien desarrolladas, se demuestra suficientemente desde nuestro punto de vista, que las operaciones tal y como son invariablemente practicadas en los abetales, son buenas y que continuando así, la curva normal debe permanecer constante, salvo modificaciones que tendrán que hacerse como consecuencia de un cambio de estructura en las poblaciones, resultado de la desaparición de una especie secundaria, haya o pino, por ejemplo, o de una variación en las proporciones de abeto y picea.

Esta curva puede igualmente sufrir modificaciones así como las tarifas de volumen y las tablas de crecimiento, si se juzga útil imprimir, a golpe de martillo, un carácter que se aproxime a las operaciones de regeneración en el rodal regular, o aún en general, si se quiere intentar el ensayo de un método nuevo con el objeto de obtener ingresos más elevados.

La comparación de la curva y de los datos con aquellos establecidos en un principio, permitirá comprobar si los procedimientos silvícolas tradicionales que se han seguido son ventajosos, o si por el contrario deben abandonarse.

En resumen, esas aproximaciones permitan hacer, en cada revisión del plan de manejo, verificaciones cada vez más precisas y con todo conocimiento de causa se obtendrán conclusiones justificadas para el futuro.

Se dira tal vez que los procedimientos que proponemos emplear son complicados, pero el problema en sí también lo es y solamente con numerosos experimentos, la mayoría de las veces muy profundos, aplicados a un método racional y bien definido, se podrá llegar a resolverlos satisfactoriamente.