

PROPUESTA METODOLOGICA DE CARACTER CUALITATIVO PARA LA DESCRIPCION DE LA REGENERACION EN BOSQUES DE LENGA (*Nothofagus pumilio* [Poepp et. Endl] Krasser)

F. A. CARABELLI

Centro de Investigaciones Forestales. Facultad de Ciencias Naturales,
Universidad Nacional de la Patagonia
CP 9200 Esquel - Chubut, ARGENTINA

E. GETAR

Laboratorio de Física. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia

RESUMEN

Se presenta una nueva propuesta metodológica de tipo cualitativo específica para bosques de lenga. En ella se relacionan cualitativamente ciertas variables de la regeneración con la cobertura de copas y la abundancia del sotobosque. La evaluación de campo es expeditiva y se complementa con otros estudios forestales de mayor envergadura, tales como Inventarios Forestales, Instalación de Parcelas de Muestreo Permanente y otros.

El procesamiento y análisis de la información permite elaborar Diagramas de Posición y de Superficie y estructurar Zonas de Decisión, a través de cuadros numéricos de relación de las variables, de doble entrada, que presentan los datos como frecuencias porcentuales promedio para la superficie de muestreo, las cuales se hacen extensivas a la superficie de manejo. Cada Zona de Decisión agrupa un número variable de situaciones parecidas a las que se puede aplicar un mismo tratamiento selvícola. Las Zonas orientan al técnico para la aplicación del tratamiento más conveniente pero deben ir indispensablemente acompañadas del análisis dasométrico.

PALABRAS CLAVE: Regeneración de lenga
Relación cualitativa
Cobertura arbórea
Abundancia sotobosque

INTRODUCCION

La lenga (*Nothofagus pumilio* [Poepp. et Endl.] Krasser) es una especie nativa de distribución sudamericana y austral, presente únicamente en la Región subantártica andina de Argentina y Chile. En Chile se encuentra entre los paralelos 36° 56' S (Ñuble) y 56° S (Cabo de Hornos). Hasta el paralelo 45° S se presenta a lo largo de la cordillera por encima de 1.000 metros de altitud formando el límite de la vegetación arbórea sobre los tipos forestales Roble-Rauli-Coihue, Araucaria, Coihu-Rauli-Tepa o Siempreverde, según la latitud. Por debajo de los 45° S se encuentra a menores altitudes, alcanzando incluso el nivel del mar, en la región de Magallanes. En estas regiones alcanza el mejor desarrollo y constituye bosques

Recibido: 23-12-92

Aceptado para su publicación: 4-3-93

extensos y productivos. La especie aparece formando bosques puros o asociada con Coihue de Magallanes (*Nothofagus betuloides* [Mirb.] Blume), Ñire (*Nothofagus antarctica* [Forst.] Oerst.) y Araucaria (*Araucaria araucana* [Mol.] Koch.) (García de Cortázar, 1987).

En Argentina, se extiende desde los 36° 50' hasta los 55° 03' de latitud Sur y desde los 65° 15' de longitud Este hasta 73° 20' de longitud Oeste. En la zona de Aluminé, en Neuquén —el límite Norte de su distribución—, se halla a 1.700 metros de altitud y al nivel de mar en la zona del Canal de Beagle, en el límite Sur de su distribución. Del tendido de una transecta imaginaria a lo largo de su distribución resulta que en el lago Moquehue (Neuquén) se halla a 1.100 msnm a 900-1.000 metros de altitud en Nabel Huapi (Río Negro), 800-900 metros de altitud en la zona de Lago Puelo (Chubut), 20 metros en lago Argentino (Sta. Cruz) y a nivel del mar en el Canal de Beagle (Tierra del Fuego). Forma masas puras o bien se asocia con Araucaria, Coihue y Guindo (Constantino, 1950).

El bosque de lenga se presenta, en general, como un mosaico de rodales resultante de los distintos tipos de bosques, sitios y fases de desarrollo que son naturales, a lo que se suma la intervención humana, que habitualmente aumenta esta heterogeneidad (Schmidt, Toral, Burgos, 1979).

En áreas con condiciones ecológicas más favorables, la estructura se hace más compleja coexistiendo árboles de 3-4 clases de edad que ocupan el estrato superior al mismo tiempo, mientras que por sectores surge la regeneración formando un segundo estrato. Esta situación le da un carácter de bosque multiténeo por bosquetes, los cuales presentan distribuciones diamétricas similares que dificultan su separación y el reconocimiento de las fases de desarrollo (Schmidt, Urzúa, 1982).

Si las condiciones ecológicas son menos favorables, principalmente a mayores altitudes, se produce una simplificación estructural: el bosque se halla constituido por bosquetes con uno o dos estratos de árboles, cada uno de los cuales es marcadamente coeténeo. En cada estrato los árboles corresponden a una generación con edades y estado de desarrollo similares. Entre bosquetes se presentan diferencias notables entre las distribuciones diamétricas y las características estructurales, situación que contrasta con la anterior (Schmidt, Urzúa, 1982).

Naturalmente, los bosques de lenga presentan baja productividad industrial. Conaf (1978) señala un aprovechamiento del 10 al 20 p. 100 del volumen bruto como maderable en la zona de Magallanes, XII Región. El alto grado de infección que se produce en la mayoría de los bosques de lenga, es quizás el principal factor que provoca la ocurrencia de tal situación. La magnitud e intensidad de los daños sanitarios están estrechamente relacionados con la estructura del bosque. De este modo, en bosques de estructura compleja, del tipo multiténeo por bosquetes, que generalmente se hallan en sitios de mejor calidad, se produce una infección generalizada en todas las clases diamétricas y en los distintos sectores del bosque, aún cuando cualitativamente la incidencia es mayor en los árboles maduros y sobremaduros de gran diámetro (Schmidt, Urzúa, 1982).

En bosques de estructura simple, mientras tanto, la pérdida de madera es menor y la incidencia de las pudriciones en el volumen total por hectárea sólo llega a ser significativa en los estadios finales del ciclo de desarrollo del bosque (Schmidt, Urzúa, 1982).

La silvicultura para los bosques de lenga posee pocos antecedentes en nuestro país, al menos desde el punto de vista de un análisis cuali y cuantitativo. Una de las principales problemáticas se centra en torno a la dificultad de optimizar producciones complejas o múltiples, lo cual ha llevado a la aplicación de criterios de aprovechamiento que atienden a una única producción —madera para aserrado

generalmente—, que podríamos llamar preferente, quedando las rentantes subordinadas a ella y, en la mayoría de los casos, directamente ignoradas.

En este contexto el uso —ya tradicional— que se hace de estos bosques es extractivo sin consideraciones selvícolas a través de cortas selectivas o floreos que afectan a los ejemplares de mejor porte y estado sanitario (Schmidt, 1985). El bosque remanente disminuye su potencial productivo en calidad y cantidad. La inexistencia de normas técnicas y legales de uso y manejo que alienten esta necesidad, por cierto imperiosa, de preservar y optimizar el recurso permite la continuidad de esta situación. Asimismo, la carencia de una normativa clara y adecuada a la realidad de nuestros bosques impide el uso integrado de los distintos productos del bosque de lenga por cuanto se carece de conocimientos básicos acerca de muchos aspectos ecológicos y de manejo y de los beneficios tangibles que ello traería aparejado.

En este sentido, la estructura a que debe tenderse en la transformación del bosque nativo de lenga (Schmidt, Urzúa, 1982), es la de monte alto regular, empleando el sistema selvícola de cortas de protección con regeneración natural bajo dosel. Esta proposición se apoya en consideraciones de carácter biológico y técnico. En el primer caso la respuesta la brindan la mayoría de los bosques naturales sin manejo, que son de estructura coetánea, uni o biestratificados. La intolerancia de la especie, el mejor crecimiento y estado sanitario de estos bosques de estructura más simple son también argumentos de peso en este análisis (Schmidt, Urzúa, 1982).

El sistema de cortas de protección permite graduar la cobertura de modo tal que se mantengan las condiciones de humedad y protección favorables y adecuadas en el interior del bosque para la germinación y establecimiento de la regeneración (Schmidt, 1985).

Otro aspecto interesante lo constituye el hecho de que también es factible graduar —dentro de ciertos límites— la densidad de la regeneración, evitando que ésta sea excesiva, lo cual puede ser un problema en talas rasas (Schmidt, 1985).

La propuesta que aquí se presenta y discute toma como marco conceptual la hipótesis de que *Nothofagus pumilio* parece basar su estrategia de reemplazo en condiciones naturales, en la ocurrencia de perturbaciones autogénicas a pequeña escala, puestas de manifiesto en el desmoronamiento de árboles sobremaduros de grandes dimensiones y eventualmente en la ocurrencia de perturbaciones alogénicas de magnitud variable tales como derribo masivo por vientos, que generalmente no afectan a grandes superficies.

En nuestra búsqueda bibliográfica no encontramos antecedentes metodológicos de naturaleza similar a la que aquí se expone. Sí hemos utilizado, a modo de guía, aspectos y nomenclatura de la teoría fitosociológica basados en Braun Blanquet (1979).

OBJETIVOS

Los objetivos principales de esta propuesta metodológica son:

1. Sentar las bases de una nueva metodología, basada en una interpretación cualitativa de la regeneración, cobertura arbórea y del sotobosque, de carácter expeditivo, apta para aplicar en bosques de *Nothofagus pumilio*.
2. Establecer relaciones de ciertas variables de la regeneración —altura, abundancia y patrón espacial— con el grado de cobertura del dosel y

del sotobosque, que orienten al profesional en la toma de decisiones selvícolas.

MATERIAL Y METODOS

Obtención de la información de campo

Para ilustrar la aplicación de la propuesta metodológica se efectuó la obtención de los datos en tres Parcelas de Muestreo Permanentes (PMP) de 1 ha de superficie unitaria, instaladas con fines de investigación selvícola en el Rodal B de la Unidad Experimental de Manejo Selvícola de 37 ha de superficie que posee la Universidad Nacional de la Patagonia en un bosque de lenga ubicado a 26 km al noroeste de la localidad de Esquel ($42^{\circ} 46' S$, $71^{\circ} 29' W$), en la provincia del Chubut, República Argentina.

El método se basa en la valoración cualitativa de escalas de altura, abundancia y patrón de distribución de la regeneración, del grado de cobertura de la vegetación arbórea y de la escala de abundancia por estrato del sotobosque.

Este tipo de valoraciones poseen intrínsecamente un alto grado de subjetividad, por tanto la experiencia y el conocimiento de las principales características de cada sitio particular por parte del técnico son relevantes para garantizar la bondad de los datos.

La toma de información tiene carácter expeditivo para que se realice conjuntamente con otras tareas tales como instalación de parcelas permanentes, parcelas de inventario u otras. En este sentido, este estudio se propone como complemento de otros de mayor envergadura.

La forma y el tamaño de la unidad muestral pueden asimilarse a los que se emplee para otro estudio o bien se pueden seleccionar específicamente para esa finalidad.

La metodología contempla la valoración conjunta de las siguientes variables y características que se van anotando como códigos numéricos en una planilla de campo:

A) *Para la regeneración:*

1. Altura.
2. Abundancia.
3. Patrón espacial.

B) *Para el estrato arbóreo:*

4. Cobertura.

C) *Para el sotobosque:*

5. Abundancia por estrato.

A) *Regeneración*

La altura y la abundancia son variables de carácter cuantitativo. Sin embargo, la naturaleza de la propuesta hace que éstas sólo se estimen subjetivamente, sin recurrir a técnica alguna de medición con instrumentos.

1. Altura

Se adopta una escala dividida en intervalos de valores a los que se asignan las observaciones. En este sentido es importante tener en cuenta que la asignación de una observación a un intervalo dado es menos arriesgada que el asignarle a la misma un valor puntual (Matteucci, Colma, 1982). La notación se realiza de acuerdo con el siguiente detalle:

Símbolo	Encuadre	Caracterización
r	$h < 0,5 \text{ m}$	Regeneración incipiente
R	$0,5 \text{ m} < h < 2 \text{ m}$	Regeneración avanzada
B	$h > 2 \text{ m}$	Regeneración asegurada

Obviamente los límites para la caracterización son arbitrarios. Habitualmente se considera como regeneración incipiente aquella que no supera 0,1 m de altura y que generalmente tienen pocos años de edad (entre 0 y 10 años). No obstante, aún dentro de este pequeño rango de altura existen plántulas que por distintas situaciones naturales y/o antrópicas adversas tienen alturas que oscilan entre 0,05-0,3 o más metros de altura y son relativamente longevas (20-30 años o más) para su grado de desarrollo en altura. Por este motivo, para generalizar la observación prescindiendo de estas consideraciones se estableció un primer intervalo de 0,5 m de amplitud.

En el otro extremo, el tercer rango de altura superior a 2 m caracteriza la regeneración asegurada. Esta conceptualización se basa en que individuos de estas dimensiones ya han establecido una relación de competencia que no depende tanto del valor relativo de cobertura del dosel superior (como sí ocurre en estadíos anteriores) y se minimizan los riesgos de que las yemas apicales puedan ser afectadas por el ramoneo del ganado.

2. Abundancia

La determinación de la abundancia informa sobre el número de individuos mientras que la determinación de la densidad, referida a una superficie determinada, indica el distanciamiento medio entre los individuos de una especie dada (Braun-Blanquet, 1979).

En el primer caso, el mismo autor expresa que con una serie de cinco cifras se puede expresar el grado de abundancia relativa, como sigue:

- 1 = muy escaso
- 2 = escaso
- 3 = poco abundante
- 4 = abundante
- 5 = muy abundante

Es evidente que se trata de una estimación que no hace referencia al número exacto de individuos presentes en una superficie determinada. Aún así, continúa siendo una variable cuantitativa.

Basándose parcialmente en esta clasificación de Braun Blanquet, se adoptan tres cifras, una de las cuales es un término medio entre muy abundante y escaso.

La escala propuesta es la siguiente:

- 1 = excesivo
- 2 = regular
- 3 = escaso

La asignación de la observación a una categoría presupone un cierto entrenamiento visual del técnico.

3. *Patrón espacial*

Aquí se evalúa la distribución u organización de los individuos en el espacio. El estudio de los patrones espaciales es complicado y la naturaleza de esta evaluación cualitativa no pretende definir el/los patrón/es espacial/es de la regeneración de lenga. Esta aclaración es importante porque de acuerdo al tamaño de la unidad muestral puede variar el tamaño y la separación de los agrupamientos. Por ende un patrón determinado a cierta escala de análisis muy probablemente se transforme en otro cuando esta escala varía.

El objeto de apreciar visualmente la distribución en el espacio a la escala de detalle empleada es el de poder realizar posteriormente un mapeo del que sí sea posible inferir un determinado patrón espacial en relación con la variable «cobertura de la vegetación arbórea».

Por esta razón sólo se contempla la posibilidad de ocurrencia de dos patrones: el regular y el agregado (que son los más frecuentes en el bosque de lenga y relativamente fáciles de discriminar). Un patrón aleatorio puede considerarse como la transición entre ambos. El patrón agregado o agrupado no brinda información del grado de acercamiento o alejamiento de los agrupamientos o manchones entre sí, circunstancia que es importante conocer pues puede brindar pautas sobre la dinámica de la regeneración. La siguiente notación considera por un lado el tipo de patrón y, en razón de lo expuesto en el párrafo anterior se añade una caracterización para distintas situaciones de espaciamiento que pueda presentar el patrón agregado.

Patrón espacial	Notación
Ausencia	00 (*)
Agregado (= agrupado)	01
Regular (= uniforme)	02

(*) *Nota:* Debido a la dinámica natural del bosque de lenga, la ocurrencia de regeneración que es común a otras especies del género *Nothofagus* se da en «fase de pequeños claros». Esta situación se origina por la concurrencia de numerosos factores abióticos y bióticos, lo cual hace que coexistan áreas regeneradas con otras donde la regeneración está ausente. Como entendemos que un mapeo de la regeneración no sería satisfactorio sin el detalle de estas zonas no regeneradas (tal vez las más importantes de relevar) se propone el código 00, aún cuando queda claro que es sólo un complemento de los mismos para completar adecuadamente la toma de información y su posterior utilización y en modo alguno se trata de un patrón espacial.

La caracterización del grado de acercamiento o alejamiento de los agrupamientos entre sí se detalla del siguiente modo:

Código	Caracterización
1	Próximo
2	Regular
3	Alejado

Próximo: se trata de agrupamientos que no llegan a configurar un todo continuo pero que distan pocos metros unos de otros.

Regular: son agrupamientos distribuidos en forma uniforme sobre la superficie, entre los cuales puede darse la ocurrencia de otras formas de distribución de la regeneración (por ejemplo, puede existir regeneración en forma de mantillo o puede haber ausencia de la misma).

Alejado: son agrupamientos muy distantes entre sí que no están distribuidos en forma uniforme sobre la superficie recorrida (a la escala de análisis).

B) Estrato arbóreo

4. Cobertura

Se basa parcialmente en la escala de cobertura de Fosberg (1961, tomado de Matteucci, Colma, 1982), que reconoce tres categorías:

Cerrado: las copas o vástagos se tocan.

Abierto: las copas o vástagos no se tocan, pero cubren por lo menos el 30 p. 100 de la superficie.

Disperso: la distancia entre las copas o los vástagos es el doble de su diámetro.

De este modo, la escala propuesta es la siguiente:

Alta Cobertura (AC): las ramas de las copas de los árboles están muy próximas entre sí, llegando incluso a tocarse. La cobertura es completa y homogénea.

Mediana Cobertura (MC): las copas están separadas, pero la distancia entre ellas no llega a igualar la mitad del diámetro promedio de las copas de los árboles presentes.

Baja Cobertura (BC): las copas están muy separadas y la distancia entre ellas es mayor que el diámetro promedio de las copas de los árboles presentes.

Sin Cobertura (SC): ausencia total de copas en el área de observación.

C) Sotobosque

5. Abundancia

La evaluación del sotobosque no distingue especies como categorías florísticas pues ello forma parte de estudios de mayor detalle. En cambio se considera la vegetación en dos estratos particulares, uno arbustivo y otro herbáceo. Esta estrati-

ficación, a pesar de tener un carácter general, implica que el técnico esté familiarizado con las especies más frecuentes de la zona para poder asignarlas a uno u otro estrato.

Estos estratos se encuentran íntimamente ligados con distintos estadios de desarrollo de la regeneración, de aquí que sea importante considerarlos en el conjunto de las observaciones.

En principio se evalúa si un estrato domina sobre el otro o si ambos tienen niveles similares de presencia. En cada caso, la notación es la siguiente:

- E1: estrato arbustivo.
- E2: estrato herbáceo.
- E1/E2: el estrato arbustivo predomina.
- E1=E2: ambos estratos tienen similar participación.
- E1/E2 el estrato herbáceo predomina.

La descripción de estos estratos se centra en su abundancia relativa, considerando tres niveles:

1. *Abundante*: el conjunto de las especies que constituyen el sotobosque (distinguidas por estrato) cubre uniformemente el suelo del bosque, no pudiendo observarse el suelo desnudo.
2. *Regular*: si bien las especies componentes cubren uniformemente el suelo del bosque, su distribución es esparcida, pudiendo observarse sin dificultad el suelo por debajo de ella.
3. *Rala*: la distribución de las especies componentes es irregular observándose grandes huecos o claros sin vegetación alguna. La abundancia de los individuos en los agrupamientos es muy baja.

Procesamiento de la información

El objetivo inicial es volcar datos existentes sobre un gráfico, de manera que la posición de cada punto en el mismo pueda representar la situación en el terreno, favoreciendo de esta manera la toma de decisiones.

Los datos inicialmente disponibles son en su mayoría alfabéticos o de simbolismo tipo si/no lo que constituye un formato poco apto para su tratamiento en forma de gráficos posicionales como los que se pretende trazar.

Para salvar la citada dificultad es necesario transformar esta información mediante un código a establecer, que le otorgue a cada símbolo alfabético un valor numérico con ponderaciones relativas adecuadas de modo que el tratamiento de estos valores numéricos asociados satisfaga el objetivo inicial.

Es necesario para este fin contar con un programa que permita:

- Pasar cómodamente los datos registrados en el terreno a un archivo de datos estructurados.
- El tratamiento combinado de caracteres y números.
- La representación gráfica de valores numéricos¹.

¹ El programa Quattro Pro (marga registrada de Borland Internacional) cumple plenamente estos requisitos y es el que se utilizó para el tratamiento inicial de los datos presentados en este trabajo.

Memoria descriptiva del procesamiento de los datos

Inicialmente se intentó representar el total de los parámetros en una única distribución de puntos de modo que su alejamiento del eje de abscisas fuese el indicador de la situación real en terreno. Sin embargo, esto tenía tendencia a enmascarar aspectos que se pretende resaltar, de modo que se cambió el enfoque hacia un gráfico en que se vuelcan simultáneamente bajo agrupamientos individuales los parámetros más «independientes». De este modo se decidió representar por un lado los datos referidos a la altura y abundancia de regeneración en un diagrama de tipo de líneas, superpuesto con otros dos diagramas también de líneas: uno que representa el patrón de regeneración y otro que representa la cobertura de copas; mientras tanto, los parámetros de sotobosque herbáceo y arbustivo se superponen pero con formato de barras. Sobre el eje de las abscisas se coloca la distancia en intervalos de 10 m de la faja de relevamiento.

Conseguido esto se procedió a la representación de estos parámetros pero extendidos a la parcela de 1 ha, resultando un gráfico del tipo 3D en el cual se representó el largo de la faja en intervalos de 10 m en una de las abscisas y el número de faja en la otra, quedando el parámetro en sí identificado por la altura y sombreado del citado gráfico².

Procesamiento

Se confeccionó una planilla de entrada en la cual se volcaron textualmente los datos de la planilla de campo.

Los datos alfabéticos de representación de altura fueron transformados a numéricos considerando el valor que les asigna el código ASCII.

Los datos numéricos resultantes se vincularon con los propuestos como representación de abundancia, cobertura y sotobosque, mediante ecuaciones de ajuste de escala y aspecto³.

RESULTADOS

Caracterización dasométrica

El Rodal B tiene una larga historia de extracciones continuas de regular intensidad. Estas cortas de entresaca han empobrecido el bosque remanente, que actualmente se compone de una masa predominantemente sobremadura, de estructura irregular y simplificada, donde en general se presentan dos estratos de altura asignables a dos clases de edad bien diferenciadas: un estrato alto en fase de oquedal-fustal alto y un estrato bajo en fase de regeneración avanzada-brinzal. El vuelo del

² Este segundo paso supera la capacidad de representación de Quattro Pro de modo que se recurrió al programa PERSPECTIVE (marca registrada de Three D Graphica, inc.) previa exportación de los datos ya procesados.

³ Las transformaciones y ecuaciones utilizadas no guardan vinculación alguna con las variables forestales representadas sino que sólo constituyen una forma, de ninguna manera la única, de plasmar estas variables en papel.

bosque se interrumpe en claros de superficie variable, producto de las extracciones y de derribos naturales por vientos y desmoronamientos.

Los valores dasométricos del rodal y de cada una de las tres PMP se resumen en la Tabla 1.

El grado de afectación sanitaria del rodal es elevado, circunstancia lógica si se tiene en cuenta la sobremadurez y los aprovechamientos efectuados. Los niveles porcentuales de enfermedad son del 60 p. 100 en frecuencia, 77 p. 100 en área basal y 78 p. 100 en volumen total/ha.

Para la toma de los datos se sectorizó cada PMP en fajas de 1.000 m² de superficie (10 m × 100 m). Se confeccionó una planilla sencilla para el registro, fácilmente adaptable a otros formatos por su pequeño tamaño. Esta misma planilla, con ligeras modificaciones, se empleó para el procesamiento informático. La planilla de campo se muestra en la Figura 1 y sus especificaciones se describen a continuación.

Diagramas de posición y de superficie

En una primera instancia se elaboraron, a partir del procesamiento de los datos, dos diagramas característicos que por su naturaleza permiten relacionar las variables involucradas. Estos diagramas son informativos, en el sentido que despliegan en forma gráfica (el primero en el plano para todas las variables por faja, el segundo en el espacio para cada variable por hectárea), toda la información que se obtuvo en campo, potenciada por el tratamiento informático.

En el primer caso, el Diagrama de Posición ilustra la ubicación de los registros cada 10 m, en forma puntual, sin embargo para una lectura correcta es importante tener en cuenta que la información no es puntual sino de superficie y que cada punto es representativo de lo que describe para una superficie de 100 m². Los Diagramas de Posición se confeccionan para cada faja, por tanto totalizan diez por cada PMP.

En el segundo caso, el Diagrama de Superficie reseña los datos de los Diagramas de Posición para la hectárea en una representación tridimensional.

A diferencia del anterior, se desarrolla para cada una de las variables, con la sola excepción de la variable combinada «Altura y abundancia de la regeneración». En este Diagrama puede apreciarse claramente el alto grado de especificidad de la información, pues la PMP de una hectárea se ha subdividido en 100 cuadrículas de 100 m² cada una.

TABLA 1
VALORES DE SUPERFICIE Y DASOMETRICOS DEL RODAL B
Y DE LAS PARCELAS DE MUESTREO PERMANENTES N.º 2, 3, 4

*Area and dendrometric values from Stand B
and the Permanent Sample Plots 2, 3, 4*

	Superficie (ha)	Frecuencia (n.º árb./ha)	Area basal (m ² /ha)	Diámetro medio (cm)	Vol. total (m ³ /ha)
Rodal	12,6	210	36,46	51,3	526,42
PMP 2	1,0	190	43,24	53,8	582,99
PMP 3	1,0	239	45,55	49,2	613,76
PMP 4	1,0	182	48,03	57,9	658,52

PLANILLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS Parcela de muestreo permanente 2 - Faja 10

Dist.	Regeneración				Cobertura				Sotobosque			
	H	Patrón	Subpat.	Abund.	AC	MC	BC	SC	E1	E2	E1/	E2/
10	R	2	0	1				1				
20	R	1	1	1				1		2		
30	R	1	1	2			1			3		
40	R	1	1	2			1			2		
50	R	1	2	2		1				3		
60	B	1	1	2			1			2		
70	B	1	3	3			1					
80	B	1	3	3			1			2		
90	B	2	0	1				1		3		
100	B	2	0	1				1		3		

Diagrama de Posición
P.M.P 2 - Faja 10

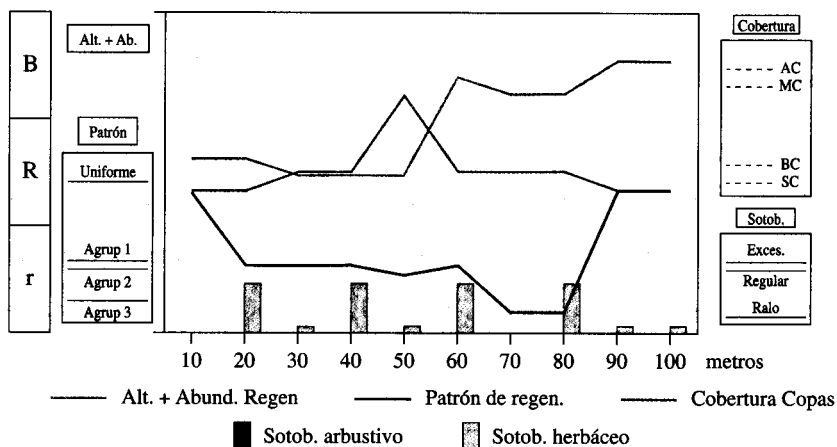


Fig. 1.-Modelo de planilla de procesamiento de datos y del diagrama de posición resultante
Data processing table model and its resulting position diagram

El Diagrama ilustra el comportamiento de cada variable a nivel areal. Como el anterior, es también informativo pero por su naturaleza permite la confrontación de las variables. De todas las posibles se plantearon las siguientes:

- Altura y abundancia de la regeneración / Cobertura de copas.
- Patrón de la regeneración / Cobertura de copas.
- Altura y abundancia de la regeneración / Abundancia del sotobosque herbáceo.

La planilla de procesamiento de datos y su correspondiente Diagrama de Posición se ejemplifican para una faja de una parcela permanente. Los Diagramas de Superficie se representan para una parcela permanente de una hectárea de superficie.

Zonas de decisión

En una segunda etapa y a partir de los resultados anteriores se desarrolló una mecánica de análisis para extender las interpretaciones particulares –parcelas de muestreo– al todo –superficie de manejo–.

Desde lo particular a lo general, es posible orientar la toma de decisiones selvícolas que involucren mayores superficies si las áreas seleccionadas para esta evaluación son representativas. Sin embargo, la mayor dificultad que presenta la extrapolación de situaciones a áreas mayores radica en conocer, con un razonable grado de certeza, qué proporción de la superficie total de manejo estará representada por cada situación particular dentro de la parcela de muestreo. La resolución de este problema se sugiere a través de cuadros de doble entrada en los que se confrontan dos de las cuatro variables por vez.

De dicha confrontación se establecen Zonas de Decisión, las que podrán o no variar con las características particulares de cada bosque. Cada una de estas zonas agrupa un número distinto de combinaciones intrínsecamente muy parecidas de las variables relacionadas. Se elaboraron siete cuadros de doble entrada por cada PMP e igual número de cuadros sintéticos que resumen la situación para la superficie total de muestreo, de tres hectáreas. Los cuadros señalan las frecuencias porcentuales de ocurrencia de las variables relacionadas y son por tanto de doble entrada.

El análisis de cada cuadro sintético de acuerdo con las variables que se relacionan se detalla a continuación.

Cuadro 1: Altura + abundancia de la regeneración vs. Cobertura de copas

El 49 p. 100 de la frecuencia de ocurrencia de la variable combinada altura + abundancia de la regeneración en la totalidad de la superficie muestreada corresponde a regeneración avanzada (0,5-2 m de altura), de abundancia excesiva y regular. De ese porcentaje, el 33 p. 100 se relaciona con ausencia de baja presencia de la variable cobertura de copas, el 13 p. 100 con mediana cobertura y sólo el 3 p. 100 con alta cobertura. En general, los niveles porcentuales de frecuencia de ocurrencia son muy bajos cuando se relacionan con alta cobertura –entre 0 y 5 p. 100– y aumentan gradualmente con mediana cobertura –entre 0 y 7 p. 100– y baja cobertura –entre 1 y 16 p. 100–, para volver a disminuir en ausencia de cobertura –entre 0 y 5 p. 100–.

Otra observación importante viene dada por el alto porcentaje de frecuencia de ocurrencia de dotaciones ralas y ausencia de regeneración en los tres rangos de altura. En efecto, dicho porcentaje es del 34 p. 100 y se relaciona principalmente con los niveles medio y bajo de cobertura –24 p. 100–.

En cuanto a la cobertura, el 72 p. 100 está representado por niveles de mediana y baja cobertura.

Cuadro 2: Patrón de la regeneración vs. Cobertura de copas

Predomina la regeneración con distribución agrupada regular y agrupada rala que concentra el 52 p. 100 de la frecuencia de ocurrencia. Mientras tanto el 28 p. 100 de la regeneración se distribuye según un patrón uniforme. Los niveles de frecuencia de ocurrencia de los distintos patrones tienden a comportarse como los de altura y abundancia del Cuadro 1 con respecto a la cobertura aumentando gradualmente hacia la baja cobertura para volver a disminuir en ausencia de cobertura.

CUADROS DE ZONAS DE DECISION*Decision zones charts***CUADRO 1****ZONAS DE DECISION OBTENIDAS A PARTIR DEL CUADRO DE RELACION DE LAS VARIABLES ALTURA + ABUNDANCIA DE LA REGENERACION VS. COBERTURA DE COPAS***Decision zones obtained from the relation chart of regeneration height + abundance vs. Canopy cover variables*

Altura y abundancia		Cobertura				Σ [%]
		AC [%]	MC [%]	BC [%]	SC [%]	
Zona 1	B1 [%]	0	0	2	1	3
	B2 [%]	0	1	1	1	2
Zona 2	B3 [%]	0	0	1	0	1
Zona 3	R1 [%]	2	6	8	4	19
	R2 [%]	2	7	16	5	30
Zona 4	R3 [%]	0	2	2	1	6
Zona 5	r1 [%]	0	1	1	0	2
	r2 [%]	5	5	1	0	11
Zona 6	r3 [%]	3	7	4	0	14
	Ausencia	3	4	4	2	13
Σ [%]		14	33	39	14	100

CUADRO 2**ZONAS DE DECISION OBTENIDAS A PARTIR DEL CUADRO DE RELACION DE LAS VARIABLES ALTURA + ABUNDANCIA DE LA REGENERACION VS. PATRON DE LA REGENERACION***Decision zones obtained from the relation chart of regeneration height + abundance vs. Regeneration pattern variables*

Altura y abundancia		Patrón de la regeneración					Σ [%]
		Uniforme [%]	Agrup. denso [%]	Agrup. regular [%]	Agrup. rala [%]	Ausencia [%]	
Zona 1	B1 [%]	2	0	0	0	0	3
	B2 [%]	1	0	1	0	0	2
Zona 2	B3 [%]	0	0	0	1	0	1
Zona 3	R1 [%]	7	4	8	0	0	19
	R2 [%]	3	3	17	7	0	30
Zona 4	R3 [%]	1	0	1	4	0	6
Zona 5	r1 [%]	1	0	1	0	0	2
	r2 [%]	7	0	3	1	0	11
Zona 7	r3 [%]	6	0	2	7	0	14
	Ausencia	0	0	0	0	13	13
Σ [%]		28	7	32	20	13	100

Cuadro 3: Altura + abundancia de la regeneración vs. Patrón de la regeneración

El 25 p. 100 de la frecuencia de ocurrencia del patrón agrupado regular corresponde a regeneración avanzada (entre 0,5-2 m de altura) de abundancia excesiva y regular. Las frecuencias de ocurrencia de altura + abundancia tienden a concentrarse para los restantes patrones en torno a las mencionadas categorías.

**CUADROS DE RELACION DE VARIABLES EXPRESADAS
COMO FRECUENCIAS PORCENTUALES PROMEDIO
DE LAS 3 PARCELAS DE MUESTREO PERMANENTES**
*Relation charts of variables pointed as average percentuals
frecuencies of the three permanent sample plots*

CUADRO 3

**CUADRO DE RELACION DE LAS VARIABLES ALTURA + ABUNDANCIA
DE LA REGENERACION VS. COBERTURA DE COPAS**

Relation chart of regeneration height + abundance vs. Canopy cover variables

Altura y abundancia	Cobertura				Σ [%]
	AC [%]	MC [%]	BC [%]	SC [%]	
B1 [%]	0	0	2	1	3
B2 [%]	0	1	1	1	2
B3 [%]	0	0	1	0	1
R1 [%]	2	6	8	4	19
R2 [%]	2	7	16	5	30
R3 [%]	0	2	2	1	6
r1 [%]	0	1	1	0	2
r2 [%]	5	5	1	0	11
r3 [%]	3	7	4	0	14
Ausencia	3	4	4	2	13
Σ [%]	14	33	39	14	100

**CUADRO DE RELACION DE LAS VARIABLES PATRON
DE LA REGENERACION VS. COBERTURA DE COPAS**

Relation chart of regeneration pattern vs. Canopy cover variables

Patrón de la regeneración	Cobertura				Σ [%]
	AC [%]	MC [%]	BC [%]	SC [%]	
Informe	6	11	8	3	28
Grup. denso	0	2	5	1	7
Grup. regular	4	9	15	4	32
Grup. rara	1	8	7	4	20
Ausencia	3	4	4	2	13
Σ [%]	14	33	39	14	100

**CUADRO DE RELACION DE LAS VARIABLES ALTURA
Y ABUNDANCIA DE LA REGENERACION VS.
PATRON DE LA REGENERACION**

*Relation chart of regeneration height + abundance vs.
Regeneration pattern variables*

Altura y abundancia	Patrón de la regeneración					Σ [%]
	Uniforme [%]	Agrup. denso [%]	Agrup. regular [%]	Agrup. rala [%]	Ausencia [%]	
B1 [%]	2	0	0	0	0	3
B2 [%]	1	0	1	0	0	2
B3 [%]	0	0	0	1	0	1
R1 [%]	7	4	8	0	0	19
R2 [%]	3	3	17	7	0	30
R3 [%]	1	0	1	4	0	6
r1 [%]	1	0	1	0	0	2
r2 [%]	7	0	3	1	0	11
r3 [%]	6	0	2	7	0	14
Ausencia	0	0	0	0	13	13
Σ [%]	28	7	32	20	13	100

Cuadro 4: Altura + abundancia de la regeneración vs. Abundancia del sotobosque herbáceo

En la totalidad de la superficie muestreada predomina la vegetación herbácea. Las mayores frecuencias de ocurrencia se presentan para un sotobosque regular –29 p. 100– y disperso –37 p. 100– aunque un alto porcentaje –25 p. 100– corresponde a ausencia de esta vegetación. No existe una clara tendencia a que estas frecuencias de ocurrencia se relacionen en forma especial con algún rango particular de la regeneración, aunque puede observarse que los valores, sumados, son más altos para la regeneración avanzada de abundancia excesiva y regular que para la suma de cualquier otro par de valores.

Resulta interesante particularizar el análisis y destacar las situaciones predominantes en cada PMP: en la PMP 2 predomina el sotobosque regular –45 p. 100–; en la PMP 3 predomina el sotobosque ralo –47 p. 100–, mientras que en la PMP 4 predomina la ausencia de sotobosque –48 p. 100–.

Cuadro 5: Abundancia del sotobosque herbáceo vs. Cobertura de copas

Al igual que para los Cuadros 1 y 2 las frecuencias porcentuales promedio tienden a incrementarse con baja cobertura para disminuir nuevamente en ausencia de la misma.

Cuadro 6: Altura + abundancia de la regeneración vs. Abundancia del sotobosque arbustivo

Existe una presencia muy escasa de este estrato de vegetación. Un 10 p. 100 de la frecuencia porcentual de ocurrencia corresponde a sotobosque arbustivo regular, el 7 p. 100 a disperso y sólo el 1 p. 100 a abundante. El 82 p. 100 restante representa la ausencia de esta vegetación.

Cuadro 7: Abundancia del sotobosque arbustivo vs. Cobertura de copas

La frecuencia de ocurrencia de la ausencia de sotobosque se concentra en los niveles de mediana y baja cobertura con valores de 39 p. 100 y 36 p. 100 respectivamente.

**CUADROS DE RELACION DE VARIABLES EXPRESADAS
COMO FRECUENCIAS PORCENTUALES PROMEDIO
DE LAS TRES PARCELAS DE MUESTREO PERMANENTES**
*Relation charts of variables pointed as average porcentuals
frecuencies of the three permanent sample plots*

CUADRO 4

**CUADRO DE RELACION DE LAS VARIABLES
ALTURA + ABUNDANCIA DE LA REGENERACION VS.
ABUNDANCIA DEL SOTOBOSQUE HERBACEO**

*Relation chart of regeneration height +abundance vs.
Herbaceous understory abundance variables*

Altura y abundancia	Abundancia del sotobosque herbáceo				Σ [%]
	Excesiva [%]	Regular [%]	Rala [%]	Ausencia [%]	
B1 [%]	0	0	2	0	3
B2 [%]	0	1	1	0	2
B3 [%]	0	0	0	0	1
R1 [%]	1	7	6	4	19
R2 [%]	3	9	7	11	30
R3 [%]	0	2	2	1	6
r1 [%]	0	1	1	0	2
r2 [%]	0	3	5	2	11
r3 [%]	1	3	7	2	14
Ausencia	3	2	5	3	13
Σ [%]	9	29	37	25	100

CUADRO 5**CUADRO DE RELACION DE LAS VARIABLES ABUNDANCIA DEL SOTOBOSQUE HERBACEO VS. COBERTURA DE COPAS***Relation chart of herbaceous understory abundance vs. Canopy cover variables*

Abundancia sotobosque	Cobertura				Σ [%]
	AC [%]	MC [%]	BC [%]	SC [%]	
Excesiva	1	3	3	3	10
Regular	4	9	13	4	29
Rala	5	14	15	3	37
Ausencia	5	7	9	4	25
Σ [%]	14	33	39	14	100

CUADRO 6**CUADRO DE RELACION DE LAS VARIABLES ALTURA + ABUNDANCIA DE LA REGENERACION VS. ABUNDANCIA DEL SOTOBOSQUE ARBUSTIVO***Relation chart of regeneration height + abundance vs. Shrlely understory abundance variables*

Altura y abundancia	Abundancia del sotobosque arbustivo				Σ [%]
	Excesiva [%]	Regular [%]	Rala [%]	Ausencia [%]	
B1 [%]	0	0	0	3	3
B2 [%]	0	0	0	2	2
B3 [%]	0	0	0	1	1
R1 [%]	0	1	2	16	19
R2 [%]	0	6	2	22	30
R3 [%]	0	1	0	5	6
r1 [%]	0	0	0	2	2
r2 [%]	0	1	1	9	11
r3 [%]	0	0	0	13	14
Ausencia	0	1	1	11	13
Σ [%]	1	10	6	82	100

CUADRO 7**CUADRO DE RELACION DE LAS VARIABLES ABUNDANCIA DEL SOTOBOSQUE ARBUSTIVO VS. COBERTURA DE COPAS***Relation chart of shrlely understory abundance vs. Canopy cover variables*

Abundancia sotobosque	Cobertura				Σ [%]
	AC [%]	MC [%]	BC [%]	SC [%]	
Excesiva	0	1	0	0	1
Regular	1	3	5	2	10
Rala	3	2	1	0	6
Ausencia	11	28	33	11	82
Σ [%]	16	39	36	9	100

ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSION

Es importante aclarar que, en aras de preservar el carácter expeditivo de la metodología propuesta, no se adoptaron las mismas escalas de abundancia y sociabilidad que aparecen en el tratado de Braun Blanquet (1979). Dichas escalas, de carácter cuantitativo, son relativamente detalladas y por tanto no se contradicen con la operatividad que se exige del método, la cual se ha manifestado en los trabajos de campo y de gabinete. La validación cuantitativa del método se está realizando para la totalidad de las variables involucradas, pero aún no se ha podido completar por dificultades climáticas principalmente, restando la caracterización del sotobosque. Para la regeneración, se instaló en una de las cuatro PMP una red sistemática de parcelas de 4 m² de superficie unitaria y entre otras características de la misma se midieron la abundancia y la altura dominante y media de los renuevos. Seguidamente, se sintetizan las correspondencias cuantitativas que se han asignado a cada escala combinada de altura y abundancia de la regeneración.

TABLA 2
EXPRESION CUANTITATIVA DEL METODO
PARA LA REGENERACION Y LA COBERTURA DE COPAS
Quantitative expresion of the method for regeneration and canopy cover

H + A	Abundancia (1)	Abundancia (2)
B1	45-70	112500-175000
B2	15-30	37500-75000
B3	0-5	0-12500
R1	50-80	125000-200000
R2	15-30	37500-75000
R3	0-5	0-12500
r1	80-120	200000-300000
r2	30-60	75000-150000
r3	0-15	0-37500

Referencias:

H + A = Altura + abundancia de la regeneración según el método.

(1) = Abundancia medida en n.º de plantas por parcela de 4 m².

(2) = Abundancia medida en n.º de plantas por hectárea.

Cobertura		
	Cm	Ce
PMP 2	48	52
PMP 3	48	55
PMP 4	51	34

Referencias:

Cm = Cobertura medida.

Ce = Cobertura estimada por el método.

En lo que respecta a la cobertura de copas, se efectuó un análisis a nivel de la superficie cubierta por la proyección de las copas en la hectárea, comparando los valores medidos –diámetro medio de copas en 3 PMP– con los estimados por el método. La comparación entre ambas situaciones se incluye junto a las correspondencias de regeneración.

El análisis detallado de cada Diagrama de Posición permite caracterizar situaciones estructurales a partir de la relación entre los niveles de cobertura de copas y la altura, abundancia y patrón de la regeneración.

Finalmente, la información más importante que brinda la lectura de los Diagramas es la *condición* de la regeneración con respecto al dosel arbóreo y al sotobosque.

La superposición o confrontación de los Diagramas de Superficie sintetiza la visión fraccionada que se tiene al interpretar los Diagramas de Posición.

Si bien sólo pueden leerse y relacionarse dos variables por vez, la principal ventaja que posee este diagrama es la de representar cada variable en la superficie que se desee. Este planteamiento se asume válido para una representación areal de todas las unidades muestrales en una superficie que represente aquella objeto del manejo.

El análisis de los Cuadros de cada PMP y del total de la superficie de muestreo puso en evidencia que dos de ellos eran relevantes para definir las Zonas de Decisión y que resultaban prácticamente similares a pesar que estos Cuadros confrontan y relacionan distintas variables. La similitud se plantea en el terreno de los rangos de cada variable que cada Zona incluye y no en las frecuencias de los porcentajes promedio que corresponde a cada uno de dichos rangos. El análisis de los Cuadros 1 y 3 con respecto a los Cuadros sintéticos permite suponer que las PMP son representativas de la variabilidad existente a nivel de rodal pues no existen variaciones abruptas con respecto al promedio aún cuando esta apreciación no fue convalidada mediante evaluación estadística debido al escaso número de unidades muestrales.

Nuestro análisis caracterizó *ocho* Zonas de Decisión en los Cuadros sintéticos 1 y 3, a las que se aplicarían distintos tratamientos:

ZONA 1: Regeneración establecida (> de 2 m de altura) de abundancia excesiva y regular, patrón de distribución uniforme, agrupado denso y regular, con niveles alto y mediano de cobertura de copas. Se prescribe una Corta final, eventualmente con anillado de árboles sobremaduros sin valor industrial.

ZONA 2: Regeneración establecida (> de 2 m de altura) de abundancia rala, patrón de distribución uniforme, agrupado regular con niveles alto y mediano de cobertura de copas. Se prescribe una Corta Diseminatoria de mediana intensidad.

ZONA 3: Regeneración avanzada (0,5-2 m de altura) de abundancia excesiva y regular, patrón de distribución uniforme, agrupado excesivo y regular, con niveles alto y mediano de cobertura de copas. Se prescribe una Corta de Liberación, dejando en pie los individuos sobremaduros que servirán como protección y semilleros.

ZONA 4: Regeneración avanzada (0,5-2 m de altura) de abundancia rala, patrón de distribución uniforme y agrupado regular, con niveles alto y mediano de cobertura de copas. Se prescribe una Corta Diseminatoria de mediana intensidad.

ZONA 5: Regeneración incipiente (<0,5 m de altura) de abundancia excesiva y regular, patrón de distribución uniforme, agregado denso y regular, con niveles alto y mediano de cobertura de copas. Se prescribe una Corta Diseminatoria de mediana a alta intensidad.

ZONA 6: Regeneración incipiente (<0,5 m de altura) de abundancia rala, ausencia de regeneración, patrón de distribución uniforme y agrupado regular, con niveles alto y mediano de cobertura de copas. Se prescribe un Raleo o Corta Diseminatoria de acuerdo con las características estructurales de la masa⁴.

ZONA 7: Regeneración establecida (>2 m de altura) de abundancia excesiva y regular, con baja cobertura y ausencia de copas. Se prescribe una Corta Final con anillado de árboles sobremaduros.

ZONA 8: Regeneración establecida de abundancia rala, regeneración avanzada de abundancia excesiva, regular y rala, regeneración incipiente de abundancia excesiva, regular y rala, todos con patrón de distribución agregado ralo y ausencia de regeneración, con baja cobertura y ausencia de copas. No se prescribe una corta reproductora por ser de muy bajas a inexistentes las dotaciones de la masa arbórea. El escaso número de individuos en pie cuando se trata de baja cobertura, sirve de protección al estrato joven y de semillero cuando los niveles de abundancia son de regulares a ralos. La Zona 8 considerando el Cuadro sintético 3 incluye las categorías de regeneración de la Zona 7.

En los Cuadros derivados de los Cuadros Sintéticos de Relación de Variables, pueden apreciarse las Zonas de Decisión.

CONCLUSIONES

Si los muestreos se efectúan en bosques no intervenidos la lectura de los Diagramas de Posición permite inferir pautas sobre la dinámica del bosque. Adviértase que ello es posible si se crean las condiciones previas adecuadas, básicamente un buen conocimiento del sitio que permita caracterizar, por un lado la variabilidad existente, y por otro una adecuada intensidad de muestreo que garantice la representatividad de la muestra conforme a esa variabilidad. La caracterización del sitio hace referencia básicamente a todos aquellos datos que puedan obtenerse a partir de un detallado estudio de fotointerpretación en lo referido a estratos de altura y densidad del bosque y fisiografía del terreno.

Estas condiciones pueden darse cuando se realiza un Inventario Forestal u otro estudio de la vegetación que aplique técnicas de muestreo sobre superficies relativamente grandes, haciendo uso de unidades muestrales no inferiores a 100 m² de superficie.

La definición de las Zonas de Decisión implica caracterizar situaciones relativamente parecidas, a las que se puede aplicar un mismo tratamiento selvícola, lo que lleva a establecer un número de grupos de situaciones parecidas, cada una de las cuales orientará al técnico hacia el tratamiento más conveniente.

⁴ En las Zonas 2 a 6 inclusive, los valores remanentes de frecuencia, área basal y volumen se obtienen a partir del análisis dasométrico.

En cuanto a las frecuencias porcentuales promedio que surgen de interrelacionar las tres variables —en grupos de dos—, se propone que son representativas de frecuencias porcentuales promedio similares en la totalidad de la superficie del rodal.

Es fundamental tener en cuenta que por la naturaleza cualitativa de la Propuesta, estas Zonas no definen «per se» los tratamientos selvícolas sino que deben considerarse como una guía orientativa que complementa el análisis dasométrico.

Tanto los resultados como su análisis son preliminares en ciertos aspectos. La definición de ocho Zonas de Decisión, por ejemplo, no es estricta y podrá variar o no de acuerdo con los resultados de posteriores trabajos. Otro aspecto sumamente importante que deberá ser estudiado en profundidad por la vía empírica es el de las frecuencias porcentuales de las variables relacionadas de los Cuadros sintéticos que se expanden a la totalidad de la superficie bajo manejo.

En lo que respecta a la validación cuantitativa del método, deberán ajustarse rangos adecuados para cada una de las escalas propuestas para las distintas variables, sobre la base de un gran número de mediciones.

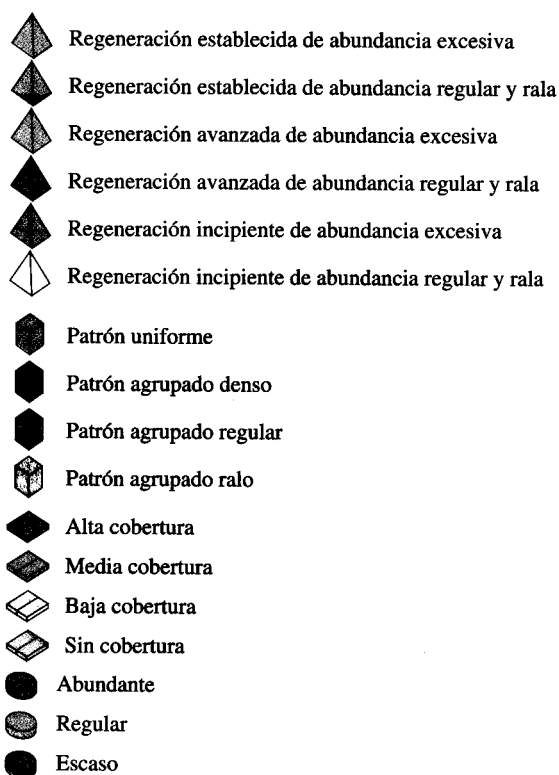


Fig. 2.—Referencias para los diagramas de superficie
References for surface diagrams

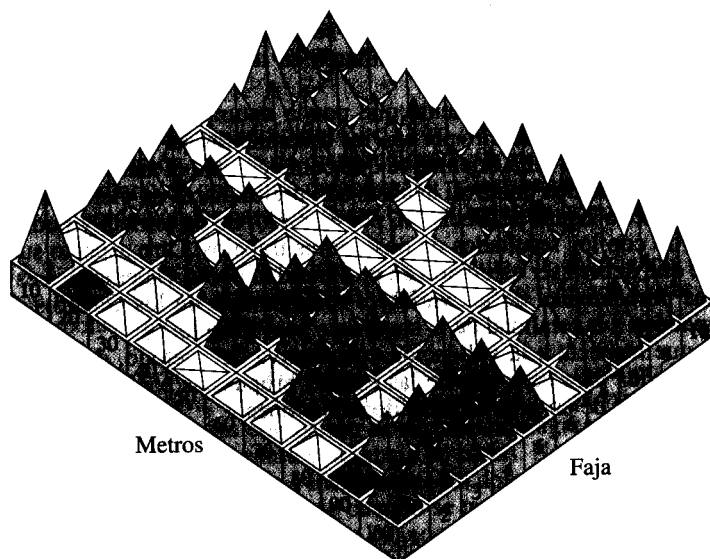


Fig. 3.—Diagrama de Superficie de altura y abundancia de la regeneración
Surface Diagram of regeneration height and abundance

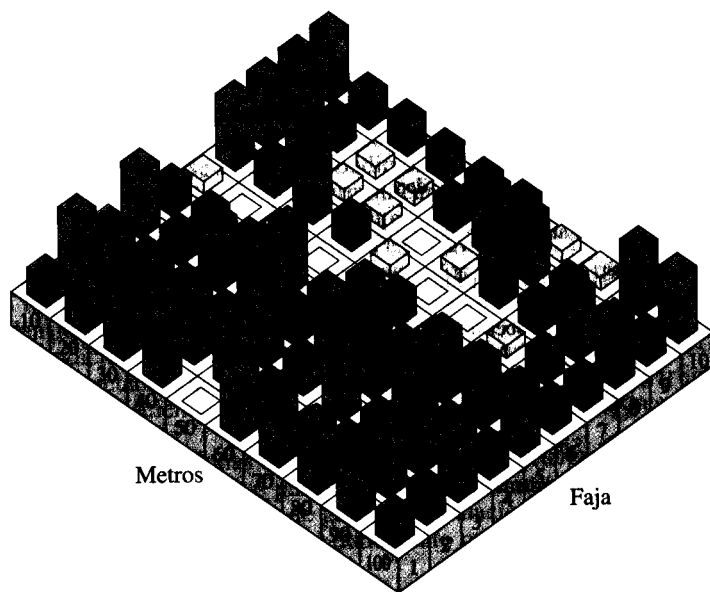


Fig. 4.—Diagrama de Superficie del patrón de la regeneración
Surface Diagram of regeneration pattern

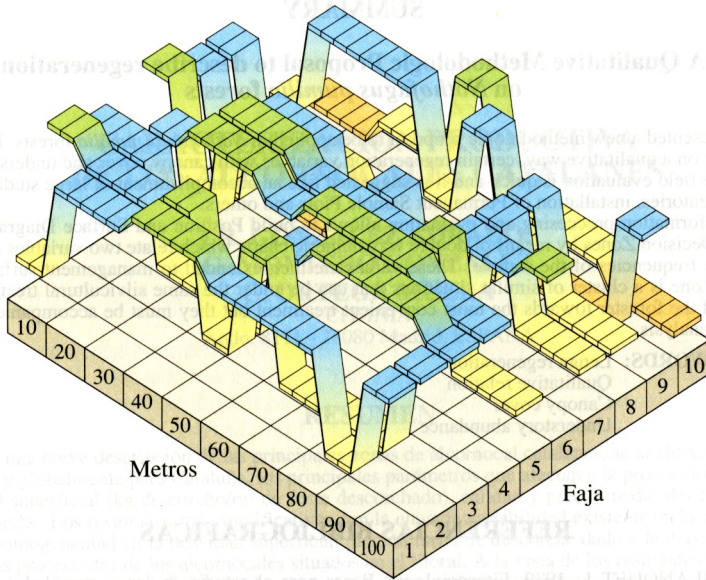


Fig. 5.—Diagrama de Superficie de cobertura de copas
Surface Diagram of canopy cover

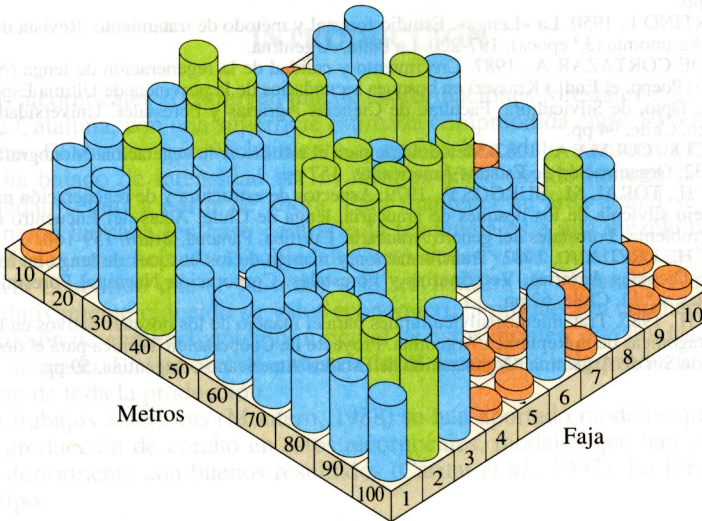


Fig. 6.—Diagrama de Superficie de abundancia del sotobosque herbáceo
Surface Diagram of herbaceous understory

SUMMARY

A Qualitative Methodologic Proposal to describe regeneration on *Nothofagus pumilio* forests

It's presented a new methodologic proposal to be applied in *Nothofagus pumilio* forests. It arranged by relating on a qualitative way, certain regeneration variables with canopy cover and understory abundance. The field evaluation is quick and it is suggested like an accomplishment of large studies such as Forest Inventories, installation of Permanent Sample Plots and others.

The information processing and evaluation allows to build Position and Surface Diagrams and to structure Decision Zones by means of double way numeric charts which relate two variables as average percentage frequencies of the sample. These values are then extended to management surface. Every Decision Zone is a cluster of similar situations that can be under the same silvicultural treatment. The Zones lead the forester towards the most convenient treatment but they must be accompanied by dendrometric analysis.

KEY WORDS: Lenga regeneration
Qualitative relation
Canopy cover
Understory abundance

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BRAUN-BLANQUET J., 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones, Madrid, España, 16-40, 45-55, 65-82.
- CARABELLI F., 1991. Inventario Forestal de una Unidad Experimental de Manejo Silvícola de lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser). Centro de Investigaciones Forestales, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia. Esquel. Pcia. del Chubut, Argentina, Inédito, 34 pp.
- CHAUCHARD L., 1988. Plan de Manejo de un bosque de raulí, roble pellín y coihue. Convenio Universidad Nacional de La Plata - Administración de Parques Nacionales, Pcia. de Neuquén, Argentina, 80 pp.
- CONSTANTINO I., 1950. La «Lenga». Estudio forestal y método de tratamiento. Revista de la Facultad de Agronomía (3.ª época), 197-220. La Plata, Argentina.
- GARCIA DE CORTAZAR A., 1987. Crecimiento y calidad de la regeneración de lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser) en bosques secundarios de la provincia de Última Esperanza XII Región. Dpto. de Silvicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile, Santiago, Chile, 94 pp.
- MATTEUCI S., COLMA A., 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía Científica, n.º 32. Organización de Estados Americanos, 157 pp.
- SCHMIDT H., TORAL M., BURGOS P., 1979. Aspectos de estructura y de regeneración natural para el manejo silvícola de los bosques de araucaria, lenga de Chile. Actas del Encuentro de IUFRO sobre Problemas Forestales del género Araucaria. Curitiba, Panamá, Brasil, 159-166.
- SCHMIDT H., URZUA A., 1982. Transformación y manejo de los bosques de lenga en Magallanes. Fac. de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Corporación Nacional Forestal. Ciencias Agrícolas, n.º 11. Chile, 62 pp.
- SCHMIDT H., 1985. Tratamientos silviculturales para el manejo de los bosques nativos en las provincias patagónicas de la República Argentina. Proyecto de Cooperación Técnica para el desarrollo de la Región Sur de Argentina. Organización de Estados Americanos, Argentina, 59 pp.