

Método para evaluar el estado regenerativo de un rodal y su aplicación al manejo del bosque mixto de *Nothofagus*

A forest regeneration survey method and its use in the management of a Nothofagus mixed forest

L. M. Chauchard^{1,2}; L. Maresca¹; M. González Peñalba¹

Recibido en febrero de 2000; aceptado en septiembre de 2001

RESUMEN

Se propone una metodología para calificar el estado regenerativo de rodales basada en el conteo de renovales en parcelas de muestreo y la calificación de los mismos de acuerdo a la altura alcanzada, a la tendencia al desarrollo, las características de la copa, las alteraciones que presentan y la distribución en el terreno. Estas calificaciones se expresan como códigos y puntajes que sintetizan eficazmente el estado de renovación de un rodal. Dicho método fue aplicado para la evaluación de rodales de *Nothofagus* aprovechados bajo un Plan de Ordenación. A través del método propuesto se ha logrado caracterizar la renovación proveniente de semilla y de rebrote, indicando que el proceso, que se encuentra promediando el período de regeneración, se está llevando a cabo satisfactoriamente.

Palabras Clave: Ordenación Forestal, Regeneración, Monte Alto y Medio

ABSTRACT

A new methodology to evaluate the regenerative status of forest stands is proposed. It is based on the counting of seedlings and coppices in sampling plots and its classification in relation to total height, crown characteristics, alterations and spatial pattern. This classification is expressed as codes and scores, which synthesizes efficiently the regenerative condition of a particular stand. This method is used to evaluate the sexual and vegetative regeneration status of a natural mixed forest dominated by *Nothofagus*, under a sustainable management system during the last twelfth years. The results show that the regeneration process is successful.

Key words: Management, Regeneration, Seedling and Coppice with Standards

1. INTRODUCCION

El éxito del manejo forestal no sólo implica lograr el desarrollo económico de los usuarios del mismo, sino también preservar la normalidad de los procesos ecológicos de los ecosistemas. Para ello obtener una adecuada renovación de las especies es un objetivo supremo.

Los estudios sobre la cantidad y calidad de la regeneración de un rodal varían según el tipo y los objetivos del estudio. En Patagonia algunos se corresponden con trabajos de investigación específicos, orientados a la ecofisiología o a la influencia del ambiente sobre la dotación de renovales (Loguercio, 1995; Bartsch & Rapp, 1995; Rechene, 1995) o bien con inventarios iniciales en bosques cuyos tratamientos silvícolas se prescriben posteriormente (Chauchard,

¹ Departamento Forestal, Administración de Parques Nacionales. Emilio Frey 749, 8370 San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina. E-Mail: forestal@smandes.com.ar

² Asentamiento Universitario San Martín de los Andes, Universidad Nacional del Comahue. Pasaje de la Paz 235, 8370 San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina. E-Mail: chauchard@smandes.neuquen.com.ar

1988; González P. et al., 1994; Chauchard et al., 1998). En todos ellos se encuentran descripciones o bien sobre el estado de situación o sobre la influencia de los tratamientos en un momento dado. Pero para las actividades de control y sobre todo cuando se involucran acciones de manejo forestal, es necesario contar con herramientas cuantitativas que describan la situación actual no solamente en función de la cantidad de renovales sino también de su potencialidad o probabilidad de supervivencia. En general las clasificaciones de los renovales en inventarios de rutina se basan en el conteo y medición de la altura de los renovales (Chauchard, 1988; González P. et al., 1994; Chauchard et al., 1998; López, 1988a; 1988b).

En 1988 se realizó el Plan de Ordenación de aproximadamente 1.000 ha de bosque mixto de *Nothofagus*, ubicado en la Reserva Nacional Lanín (Chauchard, 1988). El mismo preveía el aprovechamiento de unas 150 ha durante los primeros cinco años de trabajo. Por distintas razones, el Plan Especial de Cortas se retrasó y finalizó su ejecución hacia 1996, momento en que se realizó la correspondiente Revisión Ordinaria.

Durante la Revisión entre los aspectos a los que se les prestó particular atención estuvo la situación de renovación de los rodales intervenidos. La zona tenía registros y signos de aprovechamientos anteriores, que databan de los comienzos de la década del '70, por lo que se arribaba a dicha Revisión con casi 25 años de las primeras intervenciones cuyas intensidades fueron variables según la localización. Ello originó la presencia, en algunas áreas, de regeneración avanzada, instalada anteriormente a las presentes actuaciones silvícolas.

En la presente nota técnica se entrega una propuesta metodológica para la evaluación del estado de renovación de un rodal y se analizan los resultados, productos de la aplicación de la misma y a modo de ejemplo, sobre los rodales intervenidos durante la ejecución de un Plan de Ordenación Forestal.

Esta metodología está destinada a aquellos profesionales relacionados con la planificación, la ejecución y el control del manejo forestal. Es ineludible que al desarrollar estas herramientas cuantitativas, se incorporen una serie de clasificaciones basadas en medidas cualitativas y por ende subjetivas; pero intentar obtener precisión y objetividad de las mismas incrementaría el costo del muestreo y se desvirtuarían los objetivos y a quienes está destinado el sistema.

La propuesta metodológica se podría definir como un proceso ordenado de evaluación, basada en obtener parámetros de la regeneración los cuales son codificados. Estos parámetros se han obtenido para las características particulares de los bosques mixtos de *Nothofagus*, pero los criterios de clasificación del método son factibles de adaptar a las condiciones de cualquier tipo de bosque.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de Estudio

El bosque objeto de estudio se encuentra sobre la margen sur del Lago Nonthué en las coordenadas geográficas 40° 08' y 40° 11' Lat. S. y 71° 38' Long. O., provincia del Neuquén y en jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales. El área estudiada es de aproximadamente 150 has de bosques puros y mixtos de *Nothofagus* que fueron intervenidos durante el período 1988-1996.

Los rodales se componen de las especies *Nothofagus nervosa* (Phil.) Dim. et Mil. - raulí, *N. obliqua* (Mirb.) Oersted - roble pellín y *N. dombeyi* (Mirb.) Oersted - coihue. Las especies raulí y roble tienen la capacidad de rebrotar de cepa, encontrándose en la zona una lengua de monte bajo de ambas especies, originada por un incendio hace más de 90 años.

2.2 Muestreo y Clasificación

El muestreo de los rodales intervenidos es parte de la llamada Revisión Ordinaria del Plan de Ordenación, que se llevan a cabo los aprovechamientos previstos en el Plan Especial de Cortas.

La meta silvicultural planteada en el respectivo Plan de Manejo es la de monte alto y medio de estructura regular con períodos de regeneración de 20 años y turnos de hasta 120 años. El sistema silvícola aplicado es el de Cortas Sucesivas de Protección. Los tipos de intervenciones realizadas durante el Plan Especial de Cortas fueron: raleos preparatorios, cortas diseminatorias y secundarias. La evaluación del estado de renovación se presentará para todos los rodales dado que con los raleos preparatorios ya se inicia la regeneración del rodal.

Vista la capacidad de rebrotar de raulí y roble, el sistema de muestreo de renovales se dividió en dos tipos con unidades diferentes cada uno (Fig. 1):

- a) *Subparcela de Regeneración*: unidad de cuatro metros cuadrados donde se realiza el recuento, medición y clasificación de brinzales (renovales provenientes de semillas).
- b) *Subparcela Tocón*: se toma a la cepa como unidad de muestreo para el recuento, medición y clasificación de los chirpiales (renovales provenientes del rebrote).

Ambas unidades fueron localizadas o identificadas dentro de cada parcela permanente circular de 1.000 metros cuadrados que se emplearon para la evaluación y el seguimiento del manejo del bosque. En total se evaluaron seis parcelas permanentes de monitoreo, cuyos rodales estuvieron bajo dos tratamientos principales: raleos preparatorios (PN° 1, PN° 2 y PN° 3) y cortas de regeneración (PN° 4, PN° 5 y PN° 6).

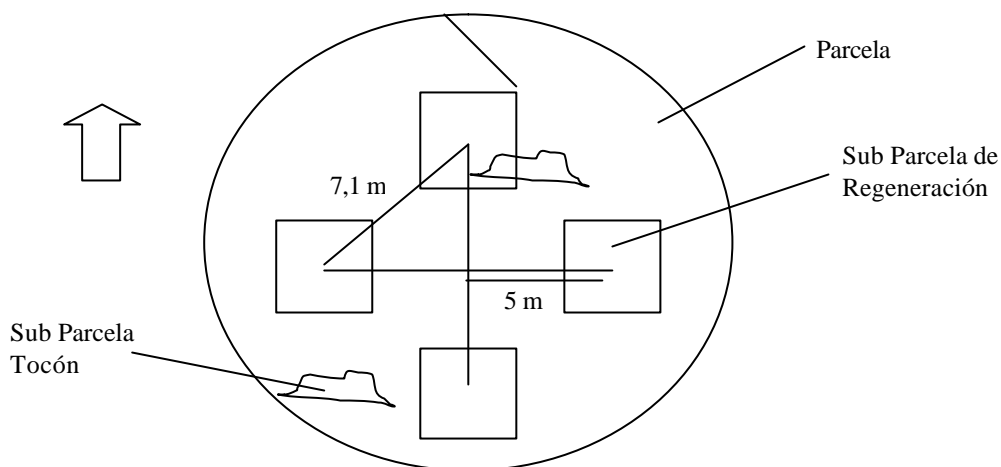


Figura 1. Esquema de la parcela permanente circular que contiene las subparcelas de brinzales y de chirpiales (tocones).

2.3 Muestreo de Brinzales

En cada parcela permanente se midieron cuatro subparcelas de regeneración de cuatro metros cuadrados. Éstas tuvieron forma cuadrada y se ubicaron a una distancia de cinco metros desde el centro de la parcela, sobre cada radio orientado según los puntos cardinales principales. La ubicación de las subparcelas (Fig. 1) favorece la clasificación de renovales manteniendo una equidistancia que fuerza la consideración de la ubicación de los renovales en la puntuación, como se verá más adelante.

2.4 Muestreo de Chirpiales

A cada tocón de las especies raulí y roble, dentro de la parcela permanente se lo identificó, se le midió su diámetro y se realizó el conteo de los rebrotes, clasificándolos por estado de acuerdo a la metodología que se explicará posteriormente.

De cada tocón rebrotado se eligieron los dos mejores chirpiales y se les midió: diámetro, altura total, edad (por cicatrices) y su estado (sano o alterado por ramoneo, factores físicos y/o enfermedad).

2.5 Criterios de Clasificación de los Renovales

En cada subparcela los renovales son contados y clasificados, para cada especie según los siguientes criterios:

- i) Altura total.
- ii) Calidad.
- iii) Cantidad.
- iv) Estado.

i) Clasificación de los renovales según su altura total (AT)

Los renovales son clasificados según su altura total en cuatro categorías, que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de los renovales de acuerdo a su desarrollo en altura.

Categoría	Altura
Incipiente	Hasta 5 cm.
1	De 5,1 a 30 cm.
2	De 30,1 a 100 cm.
3	Más de 100 cm.

Estas categorías presentadas en la Tabla 1 se han agrupado, para el presente trabajo, de acuerdo al potencial de supervivencia que pueden tener, considerando que hasta los 30 cm de altura los renovales todavía no han superado un nivel elevado de competencia por los recursos disponibles en el medio, mientras que a aquellos con mayores alturas se los ha agrupado en renovales con mayores probabilidades de supervivencia. A los primeros se los denominó “Clase <30” y a los segundos “Clase >30”.

Como el desarrollo en altura por sí solo puede ser insuficiente para caracterizar el estado de crecimiento de los renovales y por ende su potencialidad, se han adaptado otras clasificaciones adicionales:

ii) Clasificación según la calidad de los renovales: A los renovales que superen los 30 cm de altura se les asignó un código de calidad de renewal en función de las variables Tendencia al Desarrollo y Calidad de la Copa.

- Tendencia al Desarrollo (TD): Se les asignaron códigos de acuerdo a lo siguiente (adaptación de López J., 1988):

Tabla 2. Codificación para caracterizar la tendencia al desarrollo de los renovales.

Código	Característica de la tendencia
1	Posibilidades de sobrevivir respecto de los vecinos. Normalmente ejemplares robustos, que disponen de espacio y se vislumbra un desarrollo en plenitud
2	Sus posibilidades de desarrollo dominante son dudosas por efecto de la competencia del bosque y sotobosque. Todavía tiene espacio de crecimiento.
3	Son renovales poco vigorosos por efecto de su poco desarrollo y la competencia intra e interespecífica. También puede tener daños físicos que disminuyen sus posibilidades de progreso.

- Característica de la Copa (CC): Los renovales se clasificaron de acuerdo al tamaño y la densidad de sus copas. Para cada ítem se empleó un código los que luego fueron combinados para obtener una codificación final de la forma de la copa. Las clasificaciones son las siguientes:

Tabla 3. Codificación del tamaño y densidad foliar de la copa de los renovales.

Tamaño	Densidad
Código 1: Copa Grande	Código 1: Copa Compacta
Código 2: Copa Mediana	Código 2: Copa Medianamente Transparente
Código 3: Copa Pequeña	Código 3: Copa Transparente

Las variables tamaño y densidad de la copa son de apreciación subjetiva, lo que requiere establecer criterios comunes antes de comenzar el muestreo. El criterio de densidad de las copas de los renovales está relacionado con el mayor o menor follaje que un renoval de las especies estudiadas puede tener. Estos criterios, de carácter apreciativo, deben ser uniformados o normalizados previamente a campo, de manera de disminuir la subjetividad al clasificar, por ejemplo, la copa de un renoval.

Luego estos códigos fueron combinados y unificados en los siguientes:

Tabla 4. Agrupamientos de los códigos establecidos en la Tabla 3, para definir un nuevo código que exprese la forma de la copa.

Tamaño	Densidad	Nuevo Codigo
Código 1	Código 1; 2	1
Código 2	Código 1	1
Código 2	Código 2; 3	2
Código 3	Código 1	2
Código 3	Código 2; 3	3

Finalmente se juntaron ambos códigos, (*TD*:1, 2 ó 3-Tabla 2 y *CC*:1, 2 ó 3-Tabla 4) para asignar uno nuevo que represente el puntaje del renoval. Así, por ejemplo, un renoval de acuerdo a su clasificación recibiría el siguiente puntaje:

Tendencia al Desarrollo =	1
Forma de la Copa: Tamaño = 1; Densidad = 2	1
PUNTAJE =	11

Con este criterio se seleccionaron los mejores cuatro renovales, uno por subparcela.³ Si en la subparcela no hay renovales se califica con 33 puntos.

Una vez realizada la selección, se suman los puntajes de dichos renovales seleccionados y clasificados y se entra a la siguiente Tabla 5 para caracterizar el estado de renovación:

³ Ha sido el criterio de los autores de acuerdo a la meta fijada, pero el número de renovales que se seleccionen puede quedar a criterio del técnico que planifique el muestreo y de la meta de regeneración planteada.

Tabla 5. Puntuación que se lo otorga a una parcela o rodal para caracterizar su estado de renovación.

Suma de puntajes	Calificación	Descripción de la regeneración
Hasta 48 puntos	A	Muy buen estado de crecimiento y competencia
49 a 88 puntos	B	Buen estado de crecimiento y competencia
Más de 88 puntos	C	Deficiente estado de crecimiento y competencia

Con este puntaje se están calificando varias condiciones de la regeneración:

- a) Considera la etapa más crítica de competencia, que se espera ocurra hasta alcanzar una altura de 30 cm.
- b) Evalúa la potencialidad de supervivencia, al relacionar el estado actual competitivo de un renoval con el de sus pares, con los ejemplares al estado adulto y con las otras especies (caña, etc.).
- c) Considera el estado de crecimiento al evaluar el desarrollo de la copa.
- d) Permite evaluar la distribución (patrón) de los renovales que califican, al considerar el mejor ejemplar de subparcelas distantes, como promedio a siete metros (Fig. 1), representando éstos a unos 200 renovales/ha, según dicha equidistancia.

iii) Cantidad de renovales: Se ha establecido una clasificación referida al número de renovales por hectárea y su potencialidad. Esta meta ha sido poseer 2.500 renovales en buen estado de crecimiento y competencia. Esta dotación se ha establecido en principio en forma subjetiva basándose en la experiencia, considerando la densidad mínima promedio que se aceptaría para dar por lograda la renovación de los rodales estudiados. De todas maneras la meta podrá variar sin inconvenientes metodológicos que afecten la evaluación (ver la definición de la META al final del apartado).

En virtud de esta meta se ha clasificado la frecuencia de renovales de la siguiente manera:

Tabla 6. Codificación establecida con base a la meta silvicultural referida al número de renovales.

Frecuencia	Código	Descripción
Más de 3.000 ren/ha	A	Altamente satisfactorio número de renovales.
2.000 a 3.000 ren/ha	B	Suficiente número de renovales
Menos de 2.000 ren/ha	C	Insuficiente número de renovales

iv) Estado del Renoval: Cada renoval contado además fue clasificado según su estado. Dicho estado se clasificó en sano o alterado y dentro de este último, si la alteración provino del ramoneo, por daño físico y/o enfermedad.

Los criterios y códigos de clasificación expuestos se han establecido sobre las condiciones regenerativas definidas en particular en el Plan de Ordenación y cuya meta consiste en lo siguiente:

META: *Poseer 2.500 renovales/ha en buenas condiciones de crecimiento y distribución. Ello implica poseer al menos cuatro renovales, uno en cada subparcela localizada dentro de la parcela permanente (Fig.1), con buen estado y crecimiento y favorable estatus competitivo.*

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Subparcela de Brinzales

De las seis parcelas permanentes, tres estuvieron en rodales bajo cortas reproductoras y tres en rodales con raleos preparatorios.

En la Tabla 7 se muestran los resultados del conteo de renovales en las seis parcelas ubicadas en áreas bajo manejo. Se analizan además la situaciones en los rodales bajo cortas intermedias, puesto que las mismas constituyeron el último raleo previo al inicio de las cortas de regeneración, pero cuya filosofía silvícola implica respetar la regeneración que se instale después de su aplicación y sobrevive hasta el comienzo del período de regeneración propiamente dicho (a esta regeneración se la denomina regeneración avanzada o anticipada).

Tabla 7. Recuentos de brinzales y calificaciones obtenidas en las subparcelas de regeneración de cada parcela permanente.

Parcela N°	Frecuencia por ha		Calificación		Calificación
	Clase <30	Clase >30	Frecuencia	Puntaje	Puntaje
1	88.125	10.000	A	64	B
2	238.125	31.875	A	46	A
3	81.250	625	C	110	C
4	66.875	20.625	A	45	A
5	18.750	35.000	A	45	A
6	3.750	2.500	B	98	C
Promedio	83.021	16.771			

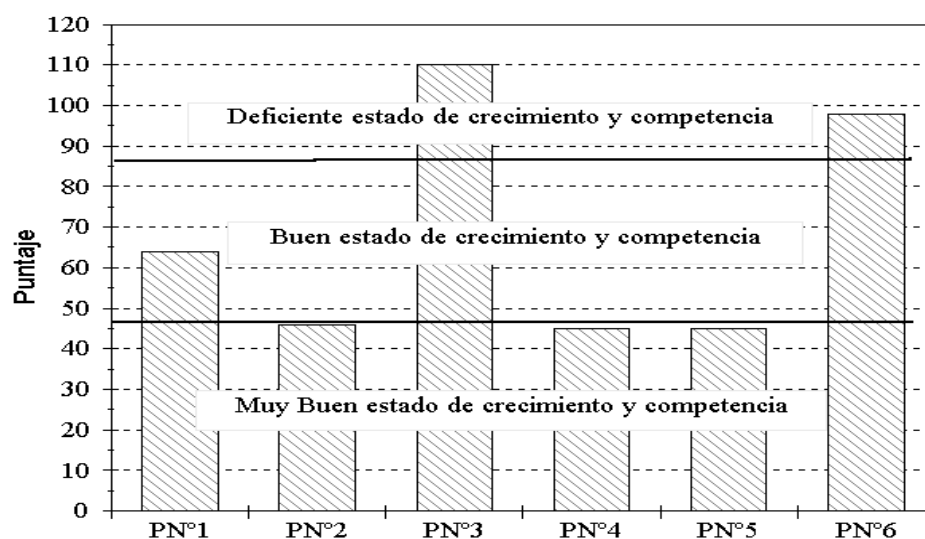


Figura 2. Estado de crecimiento y competencia de cada parcela de acuerdo al puntaje obtenido.
PN° =: Parcela Número.

A nueve años de iniciados los aprovechamientos correspondientes al primer plan especial de cortas se puede considerar que poseer más de 16 mil renovales/ha que han superado las etapas iniciales, como una situación altamente satisfactoria (Tabla 7). Además, de estos renovales 3.900 han superado el metro de altura (categoría 3), cifra bastante superior a los 2.500 ren/ha establecidos como meta. Estos pertenecen, en gran medida, a la regeneración anticipada que se encuentra en agrupamientos de superficie variable e irregularmente distribuidos. En general son consecuencia de los aprovechamientos anteriores a la aplicación del citado plan de cortas.

Respecto de los puntajes obtenidos (Fig. 2; Tabla 7), también pueden considerarse muy alentadores, máxime si se tiene en cuenta que los dos sitios que no aprobaron, se corresponden uno con un rodal con raleo preparatorio (PN° 3), es decir sin prioridades regenerativas para el corto plazo y el otro con el último tranzón de corta, lo que significa que desde su intervención ha transcurrido muy poco tiempo como para poseer un buen estado regenerativo (PN° 6).

En los rodales bajo raleos preparatorios (PN° 1, PN° 2 y PN° 3) se puede observar una interesante cantidad de renovales (Tabla 7), debido a que el dosel no se ha cerrado completamente. Esto es favorecido por una lenta recuperación de las copas y por la extracción de algunos árboles de gran porte de la primera generación. Es de esperar que a pesar de la mortalidad que se produzca por el paulatino cierre del dosel de copas, arribe al período de regeneración una interesante dotación de regeneración anticipada.

En referencia al rodal de la PN° 6, aunque su baja calificación resulta en un estado regenerativo *no satisfactorio* (Fig. 2), hay ciertas consideraciones que permiten inferir que el proceso de renovación se está produciendo normalmente. Obviamente su baja calificación es debida, como se dijo, a que las cortas reproductoras han sido muy recientes. Pero aun así ya se ha instalado un promisorio número de renovales, que no han pasado la calificación debido a que no han alcanzado aun un adecuado porte y altura y se encuentran atravesando la etapa más crítica del desarrollo. Por lo que es de esperar que si el proceso continua sin alteraciones en el

corto plazo los renovales hoy presentes permitirán calificar a la parcela como representando un aceptable estado regenerativo.

Una vez analizada la potencialidad general de los renovales se pasa a analizar sus estados o calidades. A casi 10 años del inicio de los aprovechamientos se poseen más de 16.000 renovales/ha, de los cuales 13.500 de ellos están en buen estado sanitario (Tabla 8). Ello permite ser optimista respecto al logro de la meta establecida cuando se cumplan los 20 años del respectivo período de regeneración.

Tabla 8. Resultados por hectárea del recuento de renovales por estado y altura alcanzada.

Sanos		Total	Alterados		Total
Clase <30	Clase >30		Clase <30	Clase >30	
67.604	13.542	81.146	15.417	3.229	18.646
83%	17%	100%	83%	17%	100%

Clase <30	Sanos	Alterados
83.021 ren/ha	81,4 %	18,6 %

Clase >30	Sanos	Alterados
16.771 ren/ha	80,7 %	19,3 %

Si se analizan las incidencias de las diferentes alteraciones clasificadas (Fig. 3), se encuentra que las mayores corresponden a daños físicos y deficiencia sanitaria (7,2% y 9,4%, respectivamente); la primera está asociada principalmente a las labores de aprovechamiento, mientras que la segunda a la pérdida de vigor por la competencia, ya que la mayoría de estos renovales se encuentran en los rodales bajo raleos preparatorios donde la cobertura del dosel es relativamente alta para un desarrollo normal.

No obstante que la zona tuvo ganado doméstico durante algunos años, los daños por ramoneo a los brinzales no se pueden considerar significativos (2,1 %). También debe tenerse presente que la carga ganadera fue baja y además parte del daño se le debe atribuir a los animales de trabajo del concesionario.

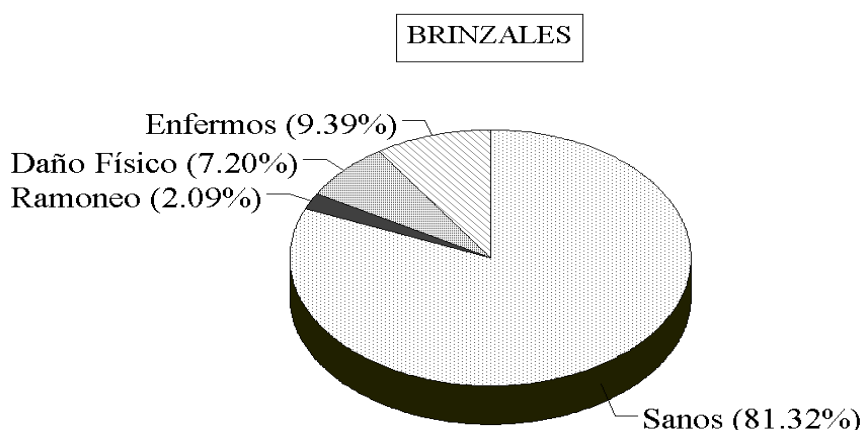


Figura 3. Porcentaje de brinzales de acuerdo a su estado.

3.2 Subparcela Tocón

El número de rebrotes se considera aceptable (Tabla 9), sobre todo si se complementa con la buena cantidad de renovales de semilla. La expresión de la densidad de los rebrotes debe considerar aspectos tan variables como lo son: participación de las especies que rebrotan, número y distribución de los tocones de éstas, edades de los árboles cortados y cobertura del dosel. Si bien cada rebrote puede considerarse favorecido por la limpieza que trae aparejada el apeo y arrastre del árbol, por otro lado se establece un nivel elevado de competencia monopódica, nivel poco usual para la regeneración de monte alto de los bosques mixtos de estas latitudes. Como se dijo, también debe considerarse la edad de la raíz que deberá sustentar a los rebrotes; se ha observado en los tocones de árboles viejos, que en uno o dos años se produce la mortandad de la totalidad de los rebrotes. Respecto a esto en la Tabla 9 se observa que el 69 % de los tocones relevados tuvieron capacidad de rebrotar y mantener los vástagos a través de los años.

Del total de tocones de roble y raulí relevados, el 30 % de los mismos pertenecen a la primera especie. De los tocones de roble el 41 % no han rebrotado, mientras que en los de raulí este porcentaje baja al 28 %.

Si bien el número de rebrotes por hectárea es menor que el de brinzales, el porcentaje de los mismos con alteraciones es superior (40%). De estas alteraciones el daño por ramoneo ha sido el más significativo (20%), constituyendo el 50% de la totalidad de los chirpiales con alguna alteración (Fig. 3). La causa sería la mejor palatabilidad de los rebrotes (hojas más grandes y laxas).

Si se proyecta el porcentaje de rebrotes sanos a los 14,5 vástagos que, en promedio, está soportando cada tocón, se tiene que aproximadamente 8 rebrotes estarían en condiciones de ser seleccionados para su manejo; lamentablemente cuando el daño ha sido el ramoneo del ganado la casi totalidad de los rebrotes de un tocón están afectados.

Tabla 9. Resultados por hectárea del muestreo de tocones y rebrotes de raulí y roble en las parcelas permanentes.

NºTocones/ha	NºTocones con rebrotes	Nº de rebrotes/ha			Nºde rebrotes/tocón
		Total	Sanos	Alterados	
96,7	66,7	968,3	581,7	386,7	14,5
100 %	69 %	100 %	60 %	40 %	---

Tabla 10. Número de rebrotes de raulí y roble según su alteración.

Nº de rebrotes alterados	Ramoneo	Daño físico	Enfermedad
386,7	193,3	55,0	138,3
100 %	50 %	14 %	36 %

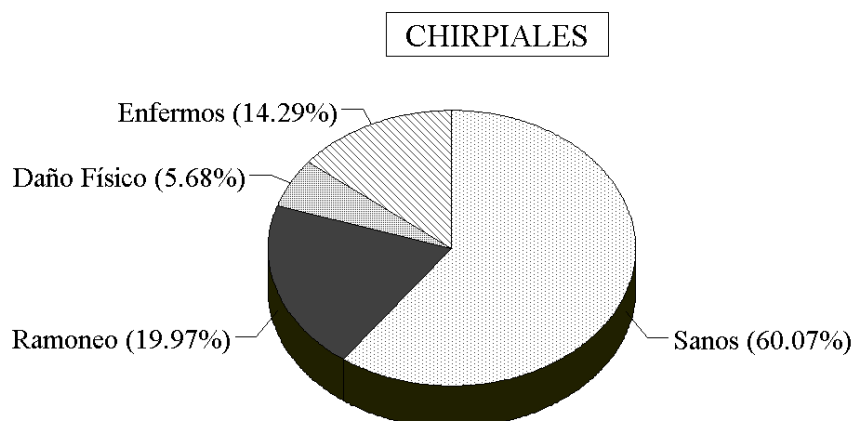


Figura 4. Porcentaje de chirpiales de acuerdo a su estado.

El desarrollo de los rebrotes según el año del aprovechamiento ha sido muy variable; las alturas totales alcanzadas por éstos para una misma época de intervención, van desde los 0,5 m hasta los 4,5 m. Existe una gran variabilidad de alturas en chirpiales con edades comprendidas entre los cinco y siete años (Fig. 5).

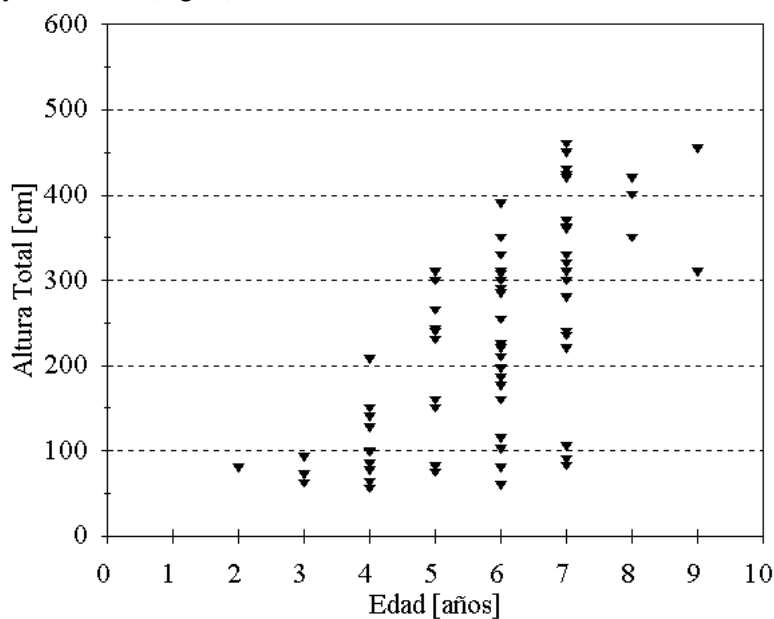


Figura 5. Altura alcanzada por los chirpiales a diferentes edades.

Estos resultados, sumados a las apreciaciones realizadas en numerosas recorridas por la zona, están indicando que el proceso de renovación se está realizando sin mayores inconvenientes, en forma bastante homogénea en toda el área, por lo que se estima que para el final del período de regeneración previsto se podrá tener asegurada la segunda generación en los rodales respectivos. Se ha observado que cuantos más años pasaron desde la intervención mayor es la cantidad de renovales instalados (Fig. 6), y que las alteraciones no han incidido significativamente en el proceso.

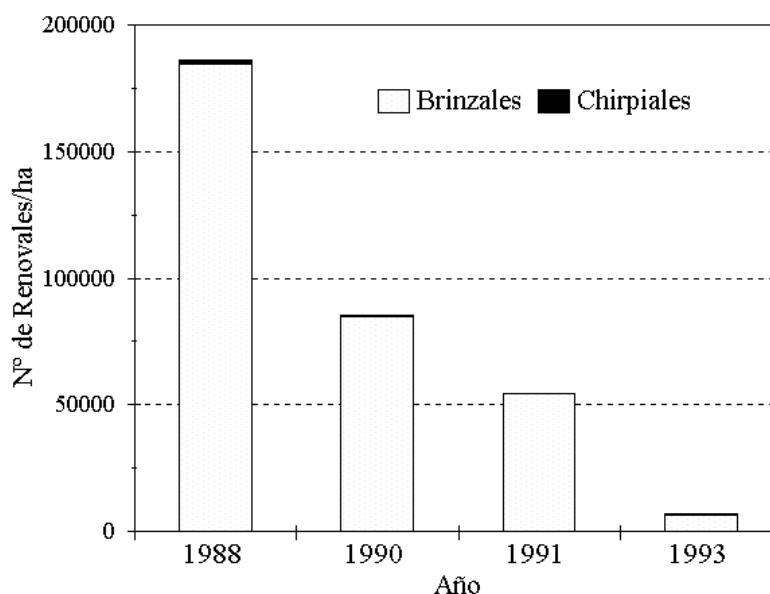


Figura 6. Número de renovales presentes de acuerdo al año de la intervención.

El método propuesto se basa en ordenar y cuantificar una serie de variables, de las cuales, sin lugar a dudas, algunas de ellas son de carácter subjetivo. Pero ello se considera que no es contraproducente a la luz de los resultados obtenidos y la experiencia que se posee. Por otro lado obliga a los técnicos que realizarán el muestreo a fijar pautas y criterios comunes respecto a dichas variables. Por ejemplo, clasificar el tamaño de la copa siempre será relativo, principalmente a las edades y densidad de los renovales, y dado que la apreciación es visual no queda más que decidir subjetivamente cuando una copa es grande o pequeña. Si ello se quisiera lograr con medidas cuantitativas, para disminuir la subjetividad de la clasificación, los costos se incrementarían significativamente y el trabajo se haría muy tedioso.

También es cierto que no se registran experiencias de seguimientos de un plan de manejo forestal, de manera que se puede considerar a la presente como una experiencia inédita, con una propuesta metodológica que intenta adaptarse a los objetivos de evaluación.

Los inventarios para la elaboración de los planes de manejo, como se expuso, basan la caracterización del estado de renovación en la clasificación por desarrollo en altura y conteo de los renovales, y se ha considerado que ello es insuficiente para determinar dicho estado. Por ello se han incorporado aspectos que tienen en cuenta el patrón de distribución y una evaluación del estado de los renovales, descripciones que asociadas a una meta predeterminada se pueden cuantificar para obtener valores globales que permiten calificar el estado de renovación.

4. CONCLUSIONES

De la metodología:

El sistema de clasificación que se ha empleado en el muestreo de renovales se considera muy adecuado para expresar cuantitativamente el estado regenerativo de rodales. Uno de los criterios claves para su aplicación es la definición de la altura crítica, a partir de la cual se establece que

un renoval supera cierto nivel de competencia y puede ser considerado con posibilidades para sobrevivir.

Si bien el método emplea variables cualitativas que conllevan una cuota importante de subjetividad, entrega una interesante descripción general del estado de renovación del rodal. Es evidente que cuanto más precisas sean los criterios de clasificación, como por ejemplo el tamaño o densidad de las copas de los renovales, más certera serán las descripciones producto de la aplicación del método.

Del manejo forestal:

A nueve años de iniciado el aprovechamiento bajo el actual Plan de Ordenación, el estado regenerativo es altamente satisfactorio; por un lado porque a pesar de la presión ganadera que existió en el área, el porcentaje de pérdidas, ya sea por mortalidad o de valor, ha sido bajo en los brinzales reclutados; por otro lado la prolongación de los trabajos de obraje en el lugar, tampoco ha originado pérdidas significativas de renovales. Restando un período igual para completar el período programado de regeneración, el número de renovales en los rodales en reproducción ha superado las expectativas que se tenían.

Si bien el número de brinzales es muy superior al de chirpiales, estos últimos están en cantidad suficiente como asegurar el monte medio y favorecer la conservación de la estructura genética original. Ello se ve reforzado con el mantenimiento de la regeneración anticipada, previa al comienzo de las intervenciones y producto de los cruzamientos de la base original.

REFERENCIAS

- Bartsch, N.; Y. C. Rapp 1995. Regeneración de la Lengua en una Tala Rasa en Hueco. Investigaciones en el Bosque de Montaña Andino Patagónico en Argentina. CIEFAP, Pub. Téc. N° 21: 49-73pp.
- Chauchard, L. 1988. Plan de Ordenación Cuartel Forestal Chachín. Convenio Administración de Parques Nacionales-Universidad Nacional de La Plata. Inédito.
- Chauchard, L.; M. Gonzalez Peñalba y L. Maresca. 1998. Revisión Ordinaria Plan de Ordenación Cuartel Forestal Chachín. Administración de Parques Nacionales. Inédito.
- Gonzalez Peñalba, M.; L. Chauchard y S. Castañeda. 1994. Plan de Ordenación Yuco Alto. Administración de Parques Nacionales-Municipalidad de San Martín de los Andes. Inédito.
- Loguercio, G 1995. Crecimiento de la Regeneración Natural de Lengua (*Nothofagus pumilio* (Poepp et Endl.) Krasser), y su Dependencia de las condiciones dominantes de Radiación. CIEFAP, Pub. Téc. N° 21: 1-47pp.
- López, J. A.. 1988a. Propuesta de una escala numérica para expresar los resultados del estudio de regeneración natural de las especies forestales. Actas VI Congreso Forestal Argentino, Tomo I. Santiago del Estero.
- López, J. A.. 1988b. Observaciones sobre regeneración natural de especies forestales autóctonas a un año del incendio forestal en el Parque Nacional Lago Puelo. Provincia de Chubut. Actas VI Congreso Forestal Argentino, Tomo I. Santiago del Estero.
- Rechene, D. 1995. Establecimiento y Desarrollo de Renovales de Lengua en Situaciones de Baja Cobertura. CIEFAP, Pub. Téc. N° 21: 75-114pp.

