

**RELACIONES VEGETACION - ALTITUD Y
EXPOSICION EN LA FORMACION FORESTAL
"BOSQUE ANDINO ABIERTO"
EN EL AREA DE BULLILEO**

CLAUDIO DONOSO ZEGERS
Ingeniero Forestal Ms.

DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

I N D I C E

	pág.
I.- Introducción	1
II.- Metodología	3
III.- Resultados y Conclusiones	11
IV.- Resumen	21
Bibliografía	26

RELACIONES VEGETACION-ALTITUD Y EXPOSICION EN LA FORMA-
CION FORESTAL "BOSQUE ANDINO ABIERTO" EN EL AREA
DE BULLILEO *

-I.- Introducción

Este trabajo fué realizado durante el año 1973 y se encontraba enmarcado dentro del proyecto de investigación del Departamento de Silvicultura de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Chile, que pretende establecer las relaciones existentes entre la vegetación que constituye las formaciones forestales a lo largo del país y su medio ambiente.

El Bosque andino abierto fué señalado como tal por Pisano (CORFO, 1950) y su ubicación geográfica, así como sus características ecológicas y su composición forestal, han sido precisadas y discutidas en trabajos posteriores realizados en la Facultad de Ciencias Forestales (Donoso, 1972, 1975).

El área de Bullileo es representativa de un sector importante de esta formación Forestal, y se estima que los estudios que en ella se realicen pueden hacerse extensivos a toda ella.

* Nota del autor: Este trabajo debió haberse publicado en 1974. No se hizo así por causas ajenas a la voluntad del autor.

El interés final del estudio del bosque en general y de esta formación en particular, es el de llegar al manejo forestal de este recurso, transformando el bosque natural, cualquiera sea el estado en que él se encuentra en este momento, en un bosque productivo. Y para llegar a este objetivo final es necesario antes que nada obtener el adecuado conocimiento de los elementos básicos que constituyen el bosque como entidad viva y compleja, es decir, de su Ecología.

Este trabajo pretende sólo cubrir una de las muchas etapas de este conocimiento, persiguiendo la obtención de los siguientes objetivos específicos:

1.- Determinación de los tipos de bosques que se presentan en el área de estudio, en cuanto a las especies arbóreas dominantes que los conforman y a algunas características básicas de estos bosques.

2.- Obtención de las probables relaciones de los tipos de bosques con las variables altitud y exposición.

3.- Determinación del sotobosque en el área y de sus relaciones con los tipos de bosques.

II.- Metodología

El área bajo estudio tiene una superficie aproximada de 3000 Há.y se encuentra ubicada al sur de la Zona Mesomórfica, en medio de la zona climática Csb2 según la clasificación de Koeppen y dentro del Grupo de Suelos Pardo Forestal (PF) según los grandes Grupos de Suelos de Roberts y Díaz (1959). La topografía es montañosa, muy quebrada, con fuertes pendientes que se suavizan en las partes altas. Dentro del área, el bosque se encuentra ubicado entre los 600 y los 1.500 m.s.n.m., donde aproximadamente está el límite altitudinal de la vegetación arbórea.

Se realizó un muestreo intensivo de toda el área, para lo cual se determinó usar prácticamente todos los rodales que se encontraron siempre que cumplieran con las siguientes condiciones: 1) Tener un tamaño adecuado, no menor de 30 Há. 2) Ser relativamente conservados, entendiéndose como tales aquellos en que no se observa explotación reciente, cultivos agrícolas o señales de incendios muy recientes. 3) Tener un drenaje normal, es decir, no debe haber acumulación de agua, como es el caso de quebradas y riberas de cursos de agua. 4) Se consideraran como rodales diferentes aquellos ubicados en diferentes exposiciones por un lado, y en los faldeos de los cerros y en las partes altas por el otro, de tal modo que se tienen 5 tipos de rodales: a) En faldeos de exposición norte. b) En faldeos de exposición sur. c) En faldeos de exposición este. d) En faldeos de exposición oeste. e) En alturas sobre 1000 - 1100 m.s.n.m. Este último criterio se aplicó con el objeto de verificar las relaciones

que pudiera tener la vegetación con los factores exposición y altitud que parecen tener fuerte influencia en esta latitud.

Se efectuó una selección previa de los rodales que podían ser muestreados, en la foto aérea, de tal modo de abarcar todos los sectores del rodal. Posteriormente, efectuado el muestreo en el terreno se desecharon algunos de esos rodales, generalmente por no cumplir con la condición de tamaño.

De este modo se llegó a muestrear un total de 19 rodales distribuidos de la siguiente manera:

- 3 rodales de Exposición norte.
- 5 rodales de Exposición sur.
- 3 rodales de Exposición este.
- 3 rodales de Exposición oeste
- 5 rodales de altura.

Cada rodal fué muestreado según el método de los cuartos (Quarter method). (Philips, 1959).

Para estimar el número de puntos que debía tomarse en cada rodal, se hizo un muestreo preliminar en un rodal para calcular el coeficiente de variación de los diámetros. Con esta información y calculando n para un error del 5%, se obtuvieron 53 árboles a muestrear, lo que significa 14 puntos por rodal. Salvo algunas excepciones en que se tomaron 15 puntos, en la mayoría de los rodales se tomaron 20 puntos, con el objeto de disminuir el mar

gen de error y cubrir, además, variaciones que pudieran presentarse por diferencias entre los rodales.

En cada rodal se obtuvieron los siguientes valores respecto de la vegetación arbórea dominante (Arboles de más de 12 cm. de DAP):

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Nº de indiv. de la especie}}{\text{Nº de indiv. de todas las especies.}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Area basal total de la especie}}{\text{Area basal total de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Nº de puntos de ocurrencia de la especie}}{\text{Nº de puntos de ocurrencia de todas las especies.}} \times 100$$

La suma de los valores obtenidos señala el Índice o Valor de Importancia (V.I.) para cada especie, en cada rodal.

Con las informaciones obtenidas hasta aquí fué posible señalar algunas características de los rodales, relacionadas con su composición, densidad y área basal.

Para poder definir y comparar más claramente a los diferentes tipos de rodales se empleó un Índice de Sequedad (I.S.) que se determinó de la siguiente manera:

Se estableció una tabla de las especies, basada en 5 características de habitat que reflejan una mayor o menor adaptación a condiciones de sequedad. Estas características de habitat fueron obtenidas en función de la Zona Mesomórfica y son las que se señalan:

- 1) a) La especie se presenta en la Zona Xeromórfica.
b) La especie sólo o especialmente se encuentra en la Zona Mesomórfica.
c) La especie se presenta en la Zona Higromórfica.
- 2) a) La especie se presenta siempre en exposiciones asoleadas.
b) La especie se presenta sólo a veces en exposiciones asoleadas.
c) La especie no se presenta nunca en exposiciones asoleadas.
- 3) a) La especie se presenta ~~rara~~ vez o nunca en quebradas.
b) La especie se presenta sólo a veces en quebradas.
c) La especie se presenta principalmente en quebradas.
- 4) a) La especie crece por excepción cerca de aguas.
b) La especie crece a veces cerca de aguas.
c) La especie crece normalmente cerca de aguas.

- 5) a) La especie crece siempre a pleno sol.
b) La especie crece a veces a pleno sol.
c) La especie nunca crece a pleno sol.

Cada una de las características de hábitat señaladas con la letra a) corresponde a una condición de mayor adaptación a la sequedad y se le asigna 2 puntos a la especie que cumpla con ella. Las señaladas con la letra b), corresponden a condiciones intermedias y se asigna 1 punto a la especie que caiga en ellas. Y finalmente, las marcadas con la letra c) corresponden a condiciones más húmedas y a las especies que corresponden a esa condición se les asigna 0 punto. De este modo, si una especie coincide en las 5 características con la letra a), querrá decir que suma 10 puntos, cifra que corresponde al Número de Adaptación a la Sequedad de esta especie.

Así se pudo confeccionar la siguiente tabla que permitió obtener un Número de Adaptación a la Sequedad para cada una de las especies encontradas en los rodales. (Tabla N°1).

TABLA N°1

NUMEROS INDICE DE ADAPTACION A LA SEQUEDAD DE LAS ESPECIES
DOMINANTES QUE COMPONEN LOS RODALES DE BULLILEO.

ESPECIE	CARACTERISTICAS					N°DE ADAPTACION
	1	2	3	4	5	
<i>Aextoxicon punctatum</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Austrocedrus chilensis</i>	1	2	2	2	2	9
<i>Azara petiolaris</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Collettia</i> sp.	1	1	1	1	1	5
<i>Cryptocarya alba</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Drimys winteri</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Gevuina avellana</i>	0	1	1	1	1	4
<i>Laurelia sempervirens</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Legrandia concinna</i>	1	0	0	0	1	2
<i>Lomatia dentata</i>	0	1	2	1	1	5
<i>Lomatia hirsuta</i>	0	1	2	1	1	5
<i>Myrceugenella apiculata</i>	0	1	0	1	1	3
<i>Nothofagus alpina</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Nothofagus dombeyi</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Nothofagus glauca</i>	1	2	2	2	1	8
<i>Nothofagus leoni</i>	1	1	1	2	1	6
<i>Nothofagus obliqua</i>	0	1	1	1	1	4
<i>Persea lingue</i>	0	1	0	1	0	2
<i>Podocarpus salignus</i>	0	0	1	1	0	2
<i>Quillaja saponaria</i>	2	2	2	2	2	10
<i>Villaresia mucronata</i>	1	1	1	1	1	5

Obtenidos los Valores de Importancia para todas las especies en los diferentes rodales se multiplicaron estos valores por los Números de Adaptación correspondientes, y la suma de los productos obtenidos en cada especie para cada rodal dió una cifra que se designó como Índice de Sequedad del Rodal (I.S.).

Con toda la información obtenida se efectuó una comparación de los rodales con el objeto de tratar de encontrar las probables relaciones entre Exposiciones, Altitudes, Pendientes, Índices de Sequedad e Índices de Madurez.

El análisis de la vegetación de sotobosque se efectuó mediante cuadrados de 2 x 2 m ubicados al azar en cada punto de cada rodal. Con la información obtenida con esto se determinaron la Densidad Relativa y la Frecuencia Relativa de cada especie en cada rodal, y mediante la suma de esos valores se obtuvo el Valor de Importancia correspondiente.

Del mismo modo que para las especies arbóreas dominantes, se asignó un Número de Adaptación a la Sequedad a las diferentes especies de sotobosque y se confeccionó la siguiente tabla. (Tabla N°2).

TABLA N°2

NUMEROS INDICE DE ADAPTACION A LA SEQUEDAD DE LAS ESPECIES
DE SOTOBOSQUE QUE COMPONEN LOS RODALES DE BULLILEO.

ESPECIE	CARACTERISTICAS					N°DE ADAPTACION
	1	2	3	4	5	
Adesmia sp.	1	1	2	2	1	7
Aristotelia chilensis	1	1	1	1	1	5
Azara petiolaris	1	1	1	1	1	5
Baccharis sp.	1	1	1	2	1	6
Berberis chilensis	1	1	1	1	1	5
Chusquea coleu	0	0	1	1	0	2
Chusquea sp.	1	1	1	2	1	6
Dasyphyllum diacanthoides	0	0	0	1	0	1
Elytropus chilensis	0	0	1	1	0	2
Embothrium coccineum	0	0	1	1	0	2
Escallonia rubra	0	1	1	1	0	3
Gaultheria phyllyreifolia	0	1	1	2	1	5
Gevuina avellana	0	1	1	1	1	4
Happlopapus sp.	1	1	2	2	1	7
Hydrangea integerrima	0	0	1	1	0	2
Lardizabala biternata	1	0	1	1	0	3
Legrandia concinna	1	0	0	0	1	2
Lomatia dentata	0	1	2	1	1	5
Lomatia hirsuta	0	1	2	1	1	5
Mutisia sp.	1	1	1	2	1	6
Myochilos oblonga	0	1	1	2	1	5
Orites myrtoidea	1	1	2	2	1	7
Pernettya sp.	0	0	1	1	0	2
Pseudopanax laetevirens	1	2	2	2	2	9
Ribes sp.	1	1	1	1	1	5
Schinus sp.	0	1	1	2	1	5
Senecio yegua	0	1	1	2	1	5
Sophora macrocarpa	1	2	2	2	1	8
Vicia sp.	1	1	1	1	1	5

De este modo también fué posible obtener un Índice de Sequedad para los diferentes rodales en función de sus especies de sotobosque.

Toda esta información se analizó para verificar alguna probable relación entre la vegetación de sotobosque y los tipos de rodales encontrados o las especies dominantes en cada uno de ellos.

III.- Resultados y Conclusiones

En el Anexo 1 se tienen los Índices de Importancia, obtenidos para las diferentes especies arbóreas en cada rodal así como los datos correspondientes a Densidad, Dominancia y Frecuencia relativas, mediante los cuales se obtuvieron los Índices.

De esta información se pueden extraer algunas conclusiones.

1.- Los rodales de exposición norte se caracterizan por una composición muy homogénea, en que la especie Nothofagus glauca constituye un bosque puro. Raramente, y casi por excepción aparecen ejemplares de Nothofagus obliqua, Cryptocarya alba o Quillaja saponaria.

2.- Se puede asegurar que sobre los 1.100 m.s.n.m. se va a encontrar la especie Nothofagus obliqua como la más importante de los rodales de altura. Normalmente se la encuentra constituyendo un bosque puro, pero aparecen con importancia variable ejemplares de Notho

fagus glauca, que se encuentran de preferencia en las áreas de ecotonos, entre los 1.000 y 1.200 m.s.n.m. En estos mismos ecotonos es relativamente corriente encontrar también ejemplares de Nothofagus leoni. Se encuentran también agrupaciones de N. glauca en áreas enclavadas dentro del bosque de N. obliqua, que normalmente coinciden con la presencia de un suelo extremadamente pedregoso, o con una fuerte pendiente con exposición asoleada en altura.

Con escasa importancia aparecen también en estos rodales ejemplares de Villaresia mucronata y de Lomatia dentata, estos últimos nunca mayores que pequeños arbolitos.

3.- Analizando las exposiciones este y oeste se puede concluir que, al igual que en las exposiciones norte, Nothofagus glauca continúa siendo sin duda la especie de mayor importancia, que determina la fisonomía de estos rodales; sin embargo, aun cuando es la especie dominante, no se puede decir que en estos rodales constituye un bosque totalmente puro, ya que otras especies se encuentran con una frecuencia relativa del orden del 50%, tomadas en conjunto.

A diferencia de las exposiciones norte, la composición de estos rodales se hace más compleja, encontrándose varias especies asociadas con N. glauca. Entre estas especies destaca normalmente Nothofagus obliqua, y en menor grado Lomatia dentata, Aextoxicon punctatum, Cryptocarya alba y Villaresia mucronata. También se pre

sentan, con menor frecuencia, Nothofagus alpina, Myrceugella apiculata, Azara petiolaris, Nothofagus dombeyi, Austrocedrus chilensis, Gevuina avellana, Lomatia hirsuta, y en las áreas en que se ponen en contacto N. glauca con N. obliqua, el híbrido Nothofagus leoni.

Cabe señalar sí, que la mayoría de estas especies asociadas, y en especial N. obliqua, N. alpina, N. dombeyi, A. punctatum y M. apiculata, se ubican normalmente donde se presenta alguna condición algo distinta que en el resto del rodal. Así por ejemplo, es corriente encontrarlas en altitudes próximas a los 1.000 m.s.n.m., y también en laderas en que la exposición tiende algo hacia el sur o en áreas en que el terreno forma una pequeña hondonada, sin que alcance a ser una quebrada.

Las especies Lomatia dentata, L. hirsuta, Gevuina avellana y Azara petiolaris, no alcanzan nunca grandes tamaños, teniendo sólo la categoría de arbolitos que no alcanzan el dosel superior.

4.- Si algo caracteriza a los rodales de exposición sur es la gran variabilidad que existe entre ellos, y la composición muy compleja que los transforma definitivamente en bosques mixtos.

Efectivamente los rodales de exposición sur son todos diferentes entre sí, compuestos cada uno por 8 a 10 especies que varían en importancia en cada uno de ellos. La especie más frecuente en promedio es Nothofagus obliqua, pero en ocasiones se presenta escasamente y es su

perada tanto en frecuencia como en dominancia por Nothofagus glauca. Junto a estas especies se presentan también compartiendo su importancia Nothofagus alpina, y en un grado inferior Drimys winteri, Aextoxicon punctatum, Gevuina avellana y Lomatia dentata, aunque estas dos últimas especies van sólo representadas en el dosel intermedio. En algunos rodales adquieren importancia también Nothofagus dombeiri y Podocarpus salignus.

En el anexo 2 se presentan los Índices de Sequedad obtenidos para los diferentes rodales.

Se concluye del análisis de estos índices:

1.- Como se esperaba, las exposiciones norte poseen los más altos Índices de Sequedad.

2.- Las exposiciones este y oeste se manifiestan con Índices de Sequedad inferiores a los de exposiciones norte, y bastante similares entre sí, de tal modo que no se pueden establecer diferencias entre ambas. Se aprecia sí, una variación mayor entre los diferentes rodales si se compara con la existente entre los rodales de exposición norte. Se esperaba también esta disminución en los Índices de Sequedad de estas exposiciones, puesto que la incidencia de los rayos solares es menor que en las exposiciones norte.

3.- Los rodales de altura tienen Índices de Sequedad bastante inferiores en general a los precedentes. Esto sin duda es efecto de la disminución de la

temperatura por efecto de la altura por un lado, y por otro de la existencia de terrenos más planos con menor escurrimiento y mayor retención de la humedad del suelo.

4.- Nuevamente en los rodales de exposición sur se presenta una gran variabilidad, esta vez en los Indices de Sequedad. Sin embargo, se puede apreciar que en promedio los Indices son bajos, similares a los de los rodales de altura, y probablemente menores. Un caso particular es el del rodal 19, que presenta un Indice de Sequedad muy alto para tratarse de una exposición sur, y que se discutirá más adelante. Por otro lado, el rodal 15 presenta un Indice extremadamente bajo, y también merece una discusión.

En el Anexo 3 se confrontan los Indices de Sequedad de los rodales con sus rangos de altitudes y sus pendientes promedios.

Estas informaciones no nos permite obtener muchas conclusiones.

1.- Si se observan las altitudes de los diferentes rodales de exposición norte, este, oeste y sur, se puede apreciar que existe una "tendencia" a la disminución de los Indices de Sequedad a medida que aumenta la altitud.

2.- La misma tendencia no se aprecia sin embargo con las pendientes, las cuales parecen no guardar ninguna relación con los Indices de Sequedad, salvo

tal vez en el caso de los rodales de alturas.

3.- En cuanto se refiere a las Densidades y a las Areas Basales por Hectárea, se esperaba que ellas fueran por lo menos uniformes para cada tipo de rodal, y que hubiera una relación inversa con los Indices de Sequedad. Ello no ocurre sino salvo excepciones.

Sólo en las Exposiciones norte se apreciaba cierta uniformidad y también una tendencia a presentar Densidades y Areas Basales por Há más bajas en concordancia con sus Indices de Sequedad más altos.

4.- Es conveniente discutir el caso de las exposiciones sur a esta altura.

Se habían señalado las características de variabilidad y heterogeneidad en la composición de estos rodales. También se había observado que los Indices de Sequedad en promedio son bajos, pero que también presentan una gran variabilidad, y hay una pequeña tendencia a la disminución de los Indices de Sequedad con el aumento de altura de los rodales.

Este último aspecto concuerda muy claramente con los rodales 15 y 17, que son los dos extremos en cuanto a Indices de Sequedad y también en cuanto altitudes. Pero eso sólo no basta para justificar una diferencia tan grande en los Indices de Sequedad (757,08 a 2.024,64).

A juicio del autor aquí están influyendo dos hechos que configuran características opuestas de los rodales. En primer lugar hay que señalar que las exposiciones en general, poseen diferentes grados de incidencia de los rayos solares, o en otras palabras, hay exposiciones abiertas y exposiciones cerradas. Este es justamente el caso de los rodales 15 y 19, en que el primero corresponde a una ladera de exposición sur encajonada y, por lo tanto, muy sombría, y el segundo a una ladera abierta, separada por algunos centenares de metros de la ladera norte con que se enfrenta y, por consiguiente, mucho más iluminada y expuesta a la acción de los agentes atmosféricos.

En segundo lugar, es conveniente recordar que las exposiciones sur son las que presentan de preferencia especies de alto valor comercial, como son Nothofagus alpina y N. obliqua, y por lo tanto, estas laderas fueron más intensamente explotadas en el pasado, dependiendo ello, naturalmente de su accesibilidad. Este es justamente el caso de estos rodales; el 19 es muy accesible, en tanto que el 15 no tiene ningún acceso en este momento. Por lo demás, en el terreno mismo se hace evidente que en el segundo no ha habido explotación, en tanto que en el primero se aprecia claramente, pudiendo observarse abundante regeneración de especies como Nothofagus dombeyi, Drimys winteri, Gevuina avellana, Aextoxicon punctatum, Nothofagus alpina y Nothofagus obliqua, que aparecen con poca importancia en los doseles superiores, que están dominados en la actualidad por Nothofagus glauca, especie que sin duda fué menos explotada en ese rodal.

Algo similar, aunque en menor grado, se aprecia en los otros rodales de exposición sur, salvo en el ya mencionado rodal 15.

5.- Este último alcance puede en cierto modo explicar también la falta de correlación entre las cifras obtenidas para Densidades y Areas Basales y los tipos de rodales, así como los Indices de Sequedad. Es decir, se podrían explicar densidades y áreas basales muy bajas en relación con lo que se esperaba para el tipo de rodal y para el Índice de Sequedad, por el hecho de que el rodal ha sido muy explotado en el pasado, de tal modo que la mayoría de las especies originales se encuentran en estado de regeneración y de competencia, y no alcanzan a ser medidas por estar bajo el diámetro límite fijado (12 cm.), lo que obviamente estaría determinando un menor N° de árboles por Hectárea (Densidad).

Un análisis de la información obtenida sobre la vegetación de sotobosque permitió extraer algunas conclusiones:

1.- Las especies Gaultheria phyllyreifolia y Sophora macrocarpa aparecen con la más alta importancia en casi todos los rodales, no siendo factible entonces atribuirlos a ningún tipo de rodal en particular. Se podría agregar que Sophora macrocarpa manifiesta una tendencia a desaparecer o a perder fuertemente importancia a los rodales muy húmedos y sombríos, por lo tanto, preferentemente en exposiciones sur.

2.- Las especies Ribes sp. y Adesmia sp. aparecen también con alta importancia, pero menor en general que la de las dos anteriores, en casi todos los rodales.- Ribes sp. no se puede asociar a ningún tipo específico de rodal. En Adesmia sp. se observa la tendencia a desaparecer o a perder en gran medida su importancia en los rodales más húmedos y sombríos de exposición sur y algunos de altura.

3.- Algunas especies como Myochilos oblonga y Chusquea sp. se encuentran con importancia media y variable, especialmente en los que podrían llamarse rodales intermedios, como son los de exposiciones este y oeste. Tiende a desaparecer en los rodales de exposición sur y de altura, y prácticamente desaparecen en los de exposición norte.

4.- La especie Lomatia dentata se presenta en casi todos los tipos de rodales pero es bastante claro que va adquiriendo mayor importancia a medida que las exposiciones van haciéndose más húmedas, y así es como rara vez se encuentra en exposición norte, pero siempre se va a encontrar, con importancia mediana a alta, en exposición sur.

5.- La especie Chusquea coleu se puede establecer como asociada a laderas húmedas de exposición sur, aunque se puede agregar que adquiere mejor desarrollo cuando se ha abierto algo el dosel por explotación o por incendios.

6.- Algunas especies no tienen generalmente clara importancia en los rodales en que se presentan, pero se puede señalar que no se presentan nunca en exposiciones norte. Ellas son Hydrangea integerrima y Elytropus chilensis, am-

bas trepadoras, y Gevuina avellana, Azara petiolaris y Lomatia hirsuta.

7.- Algunas especies aparecen como típicas de rodales específicos de exposición sur, como es el caso de Legrandia concinna, Pseudopanax laetevireus y Pernettya sp., estas dos últimas asociadas a sectores de exposición sur extremadamente húmedos y sombríos.

8.- La especie Orites myrtoidea se encuentra sólo en altura, donde el bosque se hace muy abierto y empiezan a aparecer algunas características alpinas.

9.- El número de especies de sotobosque aumenta gradualmente a medida que los rodales se hacen más húmedos, y es así como la diferencia es consistente entre los rodales de exposición norte y los de exposición sur.

Las conclusiones que se pueden obtener de los Índices de Sequedad de los rodales en función de las especies de sotobosque son muy similares, como se esperaba, a las que se obtuvieron con los Índices de Sequedad de los rodales en función de las especies arbóreas dominantes. Sin embargo, se puede agregar lo siguiente:

1.- Se acentúan un tanto las diferencias entre los rodales de exposición sur y los demás, en el sentido de que los primeros muestran índices consistentemente más bajos en general; en cambio se atenúan las diferencias entre los rodales de exposición norte, este, oeste y de altura, lo que concuerda con el hecho de la falta de especies clara-

mente indicadoras de estos tipos de rodales, al revés de lo que ocurre con los de exposición sur.

2.- En el caso del rodal 19 de exposición sur, el Índice de Sequedad en función de las especies de sotobosque es consistentemente más alto que en los otros rodales de la misma exposición. Ello está totalmente de acuerdo con la hipótesis de que se trataría de un rodal más alterado y más expuesto, en que por lo tanto el dosel está más abierto permitiendo la entrada de mayor cantidad de luz a los estratos inferiores o impidiendo una mejor conservación de la humedad.

IV.- Resumen

En el área de Bullileo de 3.000 Há. de superficie, ubicada en la precordillera de la provincia de Linares y, considerada como representativa en la formación Bosque Andino Abierto y en el sector de esta formación denominado "Bosque de Hualo - Roble" (Donoso, 1975) se efectuó un muestreo intensivo de la vegetación con el objeto de llegar a una determinación de los tipos de bosques o asociaciones de la formación, y establecer las probables relaciones existentes entre las asociaciones y ciertas características topográficas, a saber, exposición, altura sobre el nivel del mar y pendiente, como asimismo, con la vegetación de los estratos inferiores.

Efectuado este muestreo y ordenada la información obtenida, las conclusiones extraídas se pueden resumir en los siguientes puntos:

1.- En el bosque de Roble - Hualo de la formación Bosque Andino Abierto se encuentran 3 tipos de rodales definidos y 1 tipo de características intermedias.

- a) Bosque puro de Nothofagus glauca ubicado en las exposiciones norte.
- b) Bosque casi puro de Nothofagus obliqua ubicado en alturas, sobre 1.000 - 1.100 m.s.n.m.- Se encuentran en este bosque, bajo condiciones especiales, bosquetes de Nothofagus glauca.
- c) Bosque mixto de Nothofagus obliqua, asociado en proporciones variables con Nothofagus glauca, Nothofagus alpina, Drimys winteri, Aextoxicon punctatum, Gevuina avellana, Lomatia dentata, y en algunos casos Nothofagus dombeyi y Podocarpus salignus.
- d) En las exposiciones este y oeste se presenta un bosque que constituye una transición entre las exposiciones norte y las exposiciones sur.
Este bosque está constituido básicamente por Nothofagus glauca, pero mezclado en proporciones variables con Nothofagus obliqua, Aextoxicon punctatum, Cryptocarya alba, Villaresia mucronata, Lomatia dentata y otras especies que se presentan más esporádicamente, entre las cuales aparece la conífera Austrocedrus chilensis.

2.- Los rodales de exposición norte poseen los más altos Índices de Sequedad en función de las especies arbóreas dominantes.

A continuación, pero con bastante variación entre ellos, se tienen los Índices de Sequedad de las exposiciones este y oeste.

Los rodales de altura y los de exposición sur presentan Índices de Sequedad consistentemente inferiores, similares entre ambos tipos. Se observa una fuerte variación de los Índices de Sequedad de los rodales de exposición sur. Esto se atribuye a dos hechos fácilmente observables en las exposiciones sur. En primer lugar, hay laderas encajonadas muy sombrías y laderas abiertas mucho más iluminadas; naturalmente estas últimas deben poseer Índices más altos.- En segundo lugar, parece evidente que los rodales de exposición sur fueron los más intensamente explotados en el pasado, debido a que poseen las especies de más alto valor comercial. Esto dependía de su accesibilidad y ésta coincide con las laderas más abiertas e iluminadas. Esto último incidió en abrir más intensamente los doseles y en iluminar en mucho mayor grado las especies más comerciales, que son justamente las más higrófitas.- Ambos hechos tienden naturalmente a elevar los Índices de Sequedad de esos rodales.

Esto señalaría que los bosques climax no alterados de exposición sur tendrían Índices de Sequedad bastante inferiores a los de las demás exposiciones.

3.- Se observa una tendencia general a la disminución de los Índices de Sequedad a medida que se aumenta en altitud en los rodales de exposición norte, este, oeste y sur.

- 4.- No se observa relación entre los Índices de Sequedad y las pendientes de los rodales.
- 5.- Las densidades y Areas Basales por Hectárea obtenidas no guardan ninguna relación con los tipos de rodales ni con sus Índices de Sequedad, salvo en cierto grado en los rodales de exposición norte en que son más bajas, en concordancia con sus Índices más altos.

En los rodales de exposición sur se observan mucha variabilidad y heterogeneidad, pero no es aventurado señalar que en aquellos rodales con densidades y Areas Basales muy bajas en relación con lo esperado, ello se debe a explotación relativamente reciente de estos rodales, explotación que ha rebajado consistentemente el número de árboles y el área basal por Há., las cuales aún no habrían alcanzado su desarrollo normal en relación con el sitio.

- 6.- Las especies de sotobosque más características y dominantes en el Bosque andino de Roble - Hualo son Gaultheria phyllyreifolia y Sophora macrocarpa.- Esta última tiende a desaparecer en las exposiciones sur más sombrías.

La especie Lomatia dentata se presenta con baja importancia en todos los tipos de rodales, pero es notorio que se hace más frecuente a medida que los rodales son más húmedos.

La especie Chusquea coleu se puede señalar como característica de los rodales de exposición sur.

Las especies Pernettya sp. y Pseudopanax laetevirens son exclusivas de rodales de exposición sur muy húmedos y sombríos.

La especie Orites myrtoidea sólo se encuentra asociada a algunos bosques de altura.

7.- Los Índices de Sequedad en función de las especies de sotobosque son consistentemente más bajos en los rodales de exposición sur, lo que confirma que estos rodales son los más húmedos, seguidos por los de altura, los de exposiciones este y oeste y los rodales de exposición norte finalmente.

A B S T R A C T

A sampling of the vegetation belonging to the Hualo - Roble (Nothofagus glauca - N. obliqua) association was performed in the area of Bullileo (3.000 Há.) in the Mediterranean Andes of Chile.

The purpose of this research was to determine the associations of the area as related to aspect, altitud, slope and undergrowth vegetation.

The conclusions obtained were as follows:

- 1) Three types of associations were defined in relation to topography.
 - a) Pure Hualo stands on the north exposures.
 - b) Almost pure Roble stands over 1100 meters above sea level.
 - c) Mixed forest of Roble as dominant, Hualo, Raulí (N. alpina), Canelo (Drimys winteri), Olivillo (Aextoxicon punctatum), sometimes Coigue (N. dom-beyi) and Mañío (Podocarpus salignus) as codominants.- Avellano (Gevuina avellana) and Piñol (Lomatia dentata) are intermediate species.

East and west exposure stands are transitional between north and south exposures, being Hualo the dominant species.
- 2) A drought index was developed.- According to it the order in droughtiness of the stands is.- 1st) North exposure stands.- 2nd) West exposure.- 3rd) East

exposure.- 4th) Highland stands.- 5th) South exposure stands.

- 3) The most common undergrowth species on these forests are Chaura (Gaultheria phylllyreifolia) and Mayo (Sophora macrocarpa).

Piñol (Lomatia dentata) can be considered as a representative species from high altitude stands, whereas Coligue (Chusquea coleu) is typical from south exposures.

Murtillón (Pernettya sp.) and Sauco del Diablo (Pseudopanax laetevirens) are indicators of very wet and shady south exposure stands.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- CORFO - 1950 : Geografía Económica de Chile. Texto refundido. Ed. Universitaria. Stgo.
- 2.- DONOSO, ZEGERS, CLAUDIO 1972: Estudio taxonómico y distribucional de las especies caducifolias del Género Nothofagus en la Zona Central de Chile. Tesis.- Facultad de Ciencias Forestales Universidad de Chile.
- 3.- DONOSO, ZEGERS, CLAUDIO 1975: Distribución Ecológica de las especies del género Nothofagus en la Zona Mesomórfica de Chile.
Boletín Técnico N° 33
Facultad de Ciencias Forestales Universidad de Chile.
- 4.- PHILLIPS, EDWIN 1959: Methodos of Vegetation Study. Holt, Rinehart and Wiston, New York, Chicago, San Francisco, Toronto. London.

- 5.- ROBERTS, R. Y DIAZ C. 1959 - 60: Los grandes grupos de suelos en Chile.- Apartado de "Agricultura Técnica". Vol. XIX y XX.

A N E X O N°1

DENSIDAD Y DOMINANCIA RELATIVAS E INDICES DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBO-
REAS EN LOS RODALES MUESTREADOS.

RODAL	ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	INDICE DE IMPORTANCIA
1 Exp.Norte	N. glauca	98,75	98,58	95,24	292,57
2 Exp.Norte	N. glauca	97,50	99,09	90,90	287,49
	Q. Saponaria	1,25	0,70	4,55	6,50
	C. alba	1,25	0,21	4,55	6,01
3 Exp.Norte	N. glauca	97,50	96,48	90,90	284,88
4 Altura	N. obliqua	91,25	98,17	76,92	266,34
	L. dentata	6,25	0,75	15,38	22,38
	V. mucronata	2,50	1,08	7,70	11,28
5 Altura	N. obliqua	73,33	70,99	60,87	205,19
	V. mucronata	10,00	8,59	17,39	35,98
	N. glauca	6,67	12,22	4,35	23,24
	L. dentata	8,33	1,36	13,04	23,23
	P. salignus	1,67	6,34	4,35	12,36

RODAL	ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	INDICE DE IMPORTANCIA
6 Altura	N. obliqua	88,75	82,70	79,17	250,62
	N. glauca	11,25	17,30	20,88	49,28
	N. glauca	55,00	49,65	51,85	156,50
7 Altura	N. obliqua	42,50	46,15	40,74	129,39
	N. leoni	2,50	4,20	7,41	14,11
	N. obliqua	73,33	81,11	65,00	219,44
8 Altura	N. glauca	23,33	13,43	25,00	66,76
	L. dentata	3,34	0,46	10,00	13,80
9 Exp.Este	N. glauca	85,00	89,00	67,86	241,94
	N. alpina	7,50	8,00	14,29	29,79
	L. dentata	2,00	0,49	7,14	10,13
	N. obliqua	2,50	2,00	3,57	8,07
	C. alba	1,25	0,26	0,57	5,08
	A. punctatum	1,25	0,17	3,57	4,99
	N. glauca	65,78	75,58	50,00	191,36
10 Exp.Este	N. obliqua	15,77	13,31	18,76	47,84
	L. dentata	9,21	1,61	12,50	23,32
	V. mucronata	1,32	6,53	3,12	10,97
	C. alba	2,64	1,39	6,26	10,29

RODAL	ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	INDICE DE IMPORTANCIA
11 Exp.Este	M. apiculata	2,64	0,36	3,12	6,12
	A. punctatum	1,32	1,12	3,12	5,56
	A. petiolaris	1,32	0,10	3,12	4,54
	N. glauca	79,15	87,96	57,89	225,01
	N. obliqua	12,50	9,42	21,05	42,97
	L. dentata	4,18	0,19	10,54	15,21
	N. dombeyi	2,08	1,48	5,26	8,82
	C. alba	2,08	0,65	5,26	7,99
12 Exp.Oeste	N. glauca	55,00	77,73	41,89	174,62
	N. obliqua	32,50	20,00	35,45	87,95
	L. dentata	5,00	1,02	9,90	15,92
	A. punctatum	3,75	0,49	3,19	7,43
	N. leoni	1,25	0,43	3,19	4,87
	A. petiolaris	1,25	0,19	3,19	4,63
	V. mucronata	1,25	0,14	3,19	4,58
	N. glauca	71,87	85,40	56,00	213,27
	A. punctatum	10,94	5,85	8,00	24,79
	C. alba	4,68	2,76	12,00	19,44
13 Exp.Oeste					

RODAL	ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUCENCIA RELATIVA	INDICE DE IMPORTANCIA
14 Exp.Oesten.	N. obliqua	6,25	4,46	8,00	18,71
	L. dentata	3,14	9,66	8,00	11,80
	V. mucronata	1,56	0,47	4,00	6,03
	M. apiculata	1,56	0,40	4,00	5,96
	N. glauca	80,00	88,83	56,00	224,83
	N. obliqua	5,00	4,10	8,00	17,10
	A. chilensis	3,34	1,85	8,00	13,17
	G. avelana	3,34	1,23	8,00	12,57
	L. dentata	3,34	0,61	8,00	11,95
	N. leoni	1,66	2,70	4,00	8,56
	L. hirsuta	1,66	0,25	4,00	5,91
	A. petiolaris	1,66	0,23	4,00	5,89

15 Exp.Sur	N. obliqua	43,75	49,08	30,95	123,78
	N. alpina	22,50	37,78	26,19	86,47
	D. winteri	8,75	2,25	14,28	25,28
	N. dombeyi	7,50	6,49	7,15	21,14
	P. salignus	8,75	2,50	9,52	20,77
	L. dentata	5,00	1,47	4,76	11,23
	Colletia sp.	2,50	0,29	4,76	7,55
	L. hirsuta	71,22	0,14	2,39	3,78

RODAL	ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	INDICE DE IMPORTANCIA
16 Exp.Sur	N. glauca	30,00	33,67	27,09	90,76
	N. obliqua	28,75	35,68	22,92	87,35
	D. winteri	10,00	2,11	12,10	24,01
	A. punctatum	11,25	2,68	10,42	24,35
	L. dentata	8,75	2,23	12,50	23,48
	N. dombeyi	5,00	13,72	4,17	22,89
	L. sempervirens	1,25	5,67	2,08	9,00
	P. salignus	1,25	2,06	2,08	5,39
	N. leoni	1,25	1,87	2,08	5,20
	C. alba	1,25	0,20	2,08	3,53
	N. alpina	1,25	0,11	2,08	3,44
	N. glauca	40,00	59,37	28,20	127,57
	N. obliqua	38,75	27,13	33,33	99,21
17 Exp.Sur	A. punctatum	7,50	5,71	10,25	23,46
	L. dentata	6,25	1,85	12,82	20,92
	P. lingue	2,50	3,95	5,12	11,57
	L. sempervirens	1,25	1,33	2,57	5,15
	L. concinna	1,25	0,47	2,57	4,29
	V. mucronata	1,25	0,11	2,57	3,93
	G. avellana	1,25	0,08	2,57	3,90

RODAL	ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	INDICE DE IMPORTANCIA
18 Exp.Sur	N. glauca	37,50	62,24	25,00	124,74
	G. avellana	23,75	3,41	26,92	59,08
	N. obliqua	10,00	16,40	11,54	37,94
	N. alpina	12,50	7,40	11,54	51,44
	L. dentata	5,00	1,63	7,69	14,32
	A. punctatum	5,00	1,48	7,69	14,17
	D. winteri	3,75	1,74	5,78	11,27
	N. leori	1,25	0,45	1,92	3,62
	Collettia sp.	1,25	0,25	1,92	3,42
	N. glauca	72,50	90,10	50,00	212,60
	G. avellana	8,75	1,33	15,81	25,89
	D. winteri	5,00	1,30	7,89	14,93
	A. chilensis	7,75	1,29	7,89	12,93
19 Exp.Sur	N. alpina	3,75	3,82	5,26	12,83
	L. dentata	2,50	0,59	5,26	8,35
	C. alba	1,25	1,15	2,63	5,03
	P. salignus	1,25	0,29	2,63	4,17
	N. obliqua	1,25	0,13	2,63	4,01

A N E X O N° 2

CALCULO DE LOS INDICES DE SEQUEDAD DE LOS RODALLOS MUESTRALES.

RODAL	ESPECIE	I. I.	NUMERO ADAPTACION	I. S. ESPECIE	I. S. RODAL
1. Exp.Norte	N. glauca	292,57	8	2.340,56	
	C. alba	6,43	5	37,15	2.377,71
2. Exp.Norte	N. glauca	287,49	8	2.299,92	
	Q. saponaria	6,50	10	65,00	
	C. alba	6,01	5	30,05	2.394,97
3. Exp.Norte	N. glauca	284,88	8	2.279,04	
	N. obliqua	15,12	4	60,48	2.339,52
4. Altura	N. obliqua	266,34	4	1.065,36	
	L. dentata	22,38	5	111,90	
	V. mucronata	11,28	5	56,40	1.233,66
	N. obliqua	205,10	4	820,76	
	V. mucronata	35,98	5	179,90	
5. Altura	N. glauca	23,24	8	185,92	
	L. dentata	23,23	5	116,15	
	P. salignus	12,36	1	12,36	1.315,09

RODAL	ESPECIE	I. I.	NUMERO ADAPTACION	I. S. ESPECIE	I. S. RODAL
6. Altura	N. obliqua	250.62	4	1.002.48	
	N. glauca	49.38	8	395.04	1.397.52
7. Altura	N. glauca	156.50	8	1.252.00	
	N. obliqua	129.39	4	517.56	
	N. leoni	14.11	6	84.66	1.854.22
8. Altura	N. obliqua	219.44	4	877.76	
	N. glauca	66.76	8	534.08	
	L. dentata	13.80	5	69.00	1.480.84
9. Exp. Este	N. glauca	241.94	8	1.935.52	
	N. alpina	29.79	1	29.79	
	L. dentata	10.13	5	50.65	
	N. obliqua	8.07	4	32.28	
	C. alba	5.08	5	25.40	
	A. punctatum	4.99	1	4.99	2.078.63
10. Exp. Este	N. glauca	191.36	8	1.530.88	
	N. obliqua	47.84	4	191.36	
	L. dentata	23.32	5	116.60	
	V. mucronata	10.37	5	54.85	
	C. alba	10.29	5	51.45	

AN. 2

3.

RODAL	ESPECIE	I. I.	NUMERO ADAPTACION	I. S. ESPECIE	I. S. RODAL
11 Exp.Este	M. apiculata	6.12	3	18.36	
	A. punctatum	5.56	1	5.56	
	A. petiolaris	4.54	5	22.70	1.991.76
	N. glauca	225.01	8	1.800.08	
	N. obliqua	42.97	4	171.88	
	L. dentata	15.21	5	75.05	
	N. dombeyi	8.82	1	8.82	
	C. alba	7.99	5	39.95	2.095.78
12 Exp.Oeste	N. glauca	174.62	8	1.396.96	
	N. obliqua	87.95	4	351.80	
	L. dentata	15.92	5	79.60	
	A. punctatum	7.43	1	7.93	
	N. leoni	4.87	6	29.22	
	A. petiolaris	4.63	5	23.15	
	V. mucronata	4.58	5	22.90	1.911.56
	N. glauca	213.27	3	1.706.16	
	A. punctatum	24.79	1	24.79	
	C. alba	19.44	5	97.20	
13 Exp.Oeste					

AN. 2

4.

RODAL

ESPECIE

I. I.

NUMERO
ADAPTACIONI. S.
ESPECIE

I. S. RODAL

14. Exp.Oeste	N. obliqua	18.71	4	74.20	
	V. mucronata	6.03	5	30.15	
	N. apiculata	5.96	3	17.88	1.950.38
	N. glauca	224.83	8	1.798.64	
	N. obliqua	17.10	4	68.40	
	A. chilensis	13.19	9	118.71	
	G. avellana	12.57	4	50.28	
	L. dentata	11.95	5	59.75	
	N. leoni	8.56	6	51.36	
	L. hirsuta	5.91	4	23.64	
	A. petiolaris	5.89	5	29.45	2.200.23
15. Exp.Sur	N. obliqua	123.78	4	495.12	
	N. alpina	86.47	1	86.47	
	D. winteri	25.28	0	0.00	
	N. dombeyi	21.14	1	21.14	
	P. salignus	20.77	2	41.54	
	L. dentata	11.23	5	56.15	
	Collettia sp.	7.55	5	37.75	
	L. hirsuta	3.78	5	18.90	757.08

RODAL	ESPECIE	I. I.	NUMERO ADAPTACION	I. S. ESPECIE	I. S. RODAL
16. Exp.Sur	N. glauca	90.76	8	726.08	
	N. obliqua	87.35	4	349.40	
	D. winteri	24.61	0		
	A. punctatum	24.35	1	24.35	
	L. dentata	23.48	5	117.40	
	N. dombeyi	22.89	1	22.89	
	L. sempervirens	9.00	1	9.00	
	P. salignus	5.39	2	10.78	
	N. leoni	5.20	6	31.20	
	C. alba	3.53	5	17.65	
	N. alpina	3.44	1	3.44	1.312.19
	N. glauca	127.57	8	1.027.56	
	N. obliqua	99.21	4	396.84	
	A. punctatum	23.46	1	23.46	
17. Exp.Sur	L. dentata	20.92	5	104.60	
	P. lingue	11.57	2	23.14	
	L. concinna	4.29	2	8.58	
	V. mucronata	3.43	5	19.65	
	G. avelana	3.90	4	15.60	
	L. sempervirens	2.57	1	2.57	1.622.00

RODAL	ESPECIE	I. I.	NUMERO ADAPTACION	I. S. ESPECIE	I. S. RODAL
18. Exp.Sur	N. glauca	124.74	8	997.92	
	G. avellana	59.08	4	236.32	
	N. obliqua	37.94	4	151.76	
	N. alpina	31.44	1	31.44	
	L. dentata	14.32	5	71.60	
	A. punctatum	14.17	1	14.17	
	D. winteri	11.27	0		
	N. leoni	3.62	6	21.72	
	Collettia sp.	3.42	5	17.10	1.542.03
19. Exp.Sur	N. glauca	212.60	8	1.700.80	
	G. avellana	25.84	4	103.36	
	D. winteri	14.19	0	0.00	
	A. chilensis	12.93	9	116.37	
	N. alpina	12.83	1	12.83	
	L. dentata	8.35	5	41.75	
	C. alba	5.03	5	25.15	
	P. salignus	4.17	2	8.34	
	N. obliqua	4.01	4	16.04	2.024.64

A N E X O N°3

INDICE DE SEQUEDAZ, RANGOS DE ALTITUDES Y PENDIENTES PROMEDIOS DE LOS RODALES
MUESTREADOS.

RODAL	I. DE SEQUEDAZ	ALTITUDES	PENDIENTE (°)
1.- Exp. Norte	2.377,71	730 - 800	28 °
2.- Exp. Norte	2.394,97	730 - 800	30 °
3.- Exp. Norte	2.339,52	820 - 1.080	25 °
4.- Altura	1.211,28	1.120 - 1.250	27 °
5.- Altura	1.291,86	1.160 - 1.320	20 °
6.- Altura	1.397,52	1.100 - 1.300	14 °
7.- Altura	1.854,22	1.150 - 1.200	20 °
8.- Altura	1.467,04	1.024 - 1.120	17 °
9.- Exp. Este	2.068,50	800 - 1.020	36 °
10.- Exp. Este	1.957,78	850 - 1.050	27 °
11.- Exp. Este	2.081,57	700 - 860	30 °
12.- Exp. Oeste	1.890,51	930 - 1.070	29 °
13.- Exp. Oeste	1.992,26	815 - 1.000	33 °
14.- Exp. Oeste	2.169,20	765 - 830	35 °

ANEXO Nº 3

RODAL	I. DE SEQUEDA	ALTITUDES	PENDIENTES (°)
1.- Exp. Norte	2.377,71	730 - 800	23 °
2.- Exp. Norte	2.394,97	730 - 800	30 °
3.- Exp. Norte	2.339,52	820 -1.080	25 °
4.- Altura	1.211,28	1.120 -1.250	27 °
5.- Altura	1.291,86	1.160 -1.320	20 °
6.- Altura	1.397,52	1.100 -1.300	14 °
7.- Altura	1.854,22	1.150 -1.200	20 °
8.- Altura	1.467,04	1.025 -	12 °

A N E X O N°3

INDICE DE SEQUEDED, RANGOS DE ALTITUDES Y PENDIENTES PROMEDIOS DE LOS RODALES
MUESTREADOS.

RODAL	I. DE SEQUEDED	ALTITUDES	PENDIENTES (o)
1.- Exp. Norte	2.377.71	730 - 800	28
2.- Exp. Norte	2.394.97	730 - 800	30
3.- Exp. Norte	2.339.52	730 - 800	--