

**OBSERVACIONES SOBRE LA RENOVACION DEL BOSQUE DE  
LAUREL Y ULMO EN LA REGION DEL LAGO  
LLANQUIHUE \***

por

EDMUNDO PISANO. V. \*\*

*Introducción.* — Es una creencia popular muy arraigada entre gran número de madereros y agricultores de la región sur del país que el bosque una vez cortado no se renueva naturalmente, sino que el terreno que él ocupaba se llena de malezas y quila que hacen imposible la reproducción natural de las especies arbóreas y el subsecuente reestablecimiento de la asociación forestal.

Este concepto es uno de los mayores argumentos que se oponen a la introducción de métodos silvícolas para la explotación racional y continuada del bosque.

La enorme reducción en superficie que han experimentado nuestros bosques y la escasez, cada día más notoria de las más valiosas especies forestales, han traído como consecuencia problemas de erosión de suelo y encarecimiento inusitado de los costos de explotación.

Gran proporción de los terrenos originariamente forestales del país no debieron haber sido nunca rozados para el establecimiento de cultivos agrícolas o empastadas, pues los tipos de suelo, pendientes y clima de la región en que se encuentran han resultado en erosión y pérdida absoluta de su capacidad productiva. Tal es el caso de terrenos en las provincias de Malleco, Bío-Bío, Concepción y Arauco.

La destrucción sistemática e irracional de los bosques de raulí (*Nothofagus procera* (Poepp. et Endl.) Oerst.), roble (*N. obliqua* (Mirb.) Blume) y araucaria (*Araucaria araucana* (Molina) Koch.), entre otros, han colocado a estas valiosas maderas en peligro de extinción y han encarecido notablemente su producción.

---

(\*) Recibido en publicación el 7 de Junio de 1950.

(\*\*) Ex-Ing. Agrónomo. Dpto. de Investigaciones Agrícolas.

Ahora que el daño está en gran parte hecho, no quedan más que dos caminos a seguir: la reforestación con algunas de nuestras más valiosas especies forestales autóctonas y la explotación racional de los bosques naturales que aún quedan.

La aplicación de métodos silvícolas en la explotación forestal tiende a hacer del bosque una fuente permanente de producción de maderas, estableciendo ciclos de corta cuya duración depende de varios factores, entre los que merecen mencionarse: rapidez de crecimiento de los árboles, composición dendrológica del bosque, superficie, valor de las maderas, etc.

Para el establecimiento de ciclos de corta en un bosque, es indispensable que éste no se destruya en su totalidad, como se hace en la actualidad, sino que se respeten los árboles que no han alcanzado diámetros que hagan económico su madereo y se deje cierto número de ejemplares adultos y buenos productores de semilla para asegurar la reproducción de las especies componentes.

No entraremos a analizar los métodos silvícolas, ni su aplicación, pues ésto se aparta de las finalidades del presente trabajo, pero se debe hacer notar que las premisas sentadas indican que para explotar racionalmente un bosque, éste no debe ser destruído.

La teoría de que un terreno deforestado se cubre de malezas que impiden el reestablecimiento del bosque, se basa en observaciones efectuadas en bosques explotados a muerte. En efecto, es práctica común, después de extraer las maderas de un bosque, sin tomar en consideración las condiciones agrícolas del terreno que éste se roce y se cultive de cereales o se siembre de pastos.

En el primero de estos casos, la acción del fuego destruye los propágulos de los árboles (semillas, retoños, etc.) y el suelo al sufrir los efectos de la erosión se retrograda en su ciclo evolutivo, haciéndose inapto para el establecimiento posterior de las especies forestales que formaban el bosque primitivo. El bosque podrá volver solamente después de un largo y lento proceso de sucesión de etapas vegetales, cada una de las cuales modifica el medio favorablemente para el establecimiento de una más avanzada, la última de las cuales llegará a ser la asociación climax forestal que fué destruída. Este proceso es frecuentemente interrumpido por la acción del fuego aplicado por los agricultores para destruir la vegetación arbustiva y obtener etapas herbáceas aprovechables en talajeo.

Cuando un terreno deforestado se siembra de pastos para ser dedicado a la crianza o engorda de ganado, la acción continuada de los animales se traduce en erosión o generalmente cuando no se sobrepastorea, en invasión por especies de hierbas u arbustos invasores que como la quila (*Chusquea quila* Kunth) y la zarzamora (*Rubus ulmifolius* Schott. fil.) no pueden ser destruídos por el ganado, estabilizándose

la sucesión vegetal en una etapa preclimax o disclimax, según sea el caso.

Cuando el bosque se ha explotado de una manera racional su hábitat no sufre modificaciones fundamentales que impidan el funcionamiento del complejo biológico que lo constituye. Hecho que acontece cuando éste es destruído.

Se puede suponer que la renovación natural del bosque tiene caracteres propios en cada tipo de asociación vegetal, pero la forma en que ella se realiza sigue características comunes en todas. Estas serían: migración, establecimiento, competencia y supervivencia de las especies más adaptadas a las condiciones del hábitat en cada etapa del proceso de sucesión.

### *Objeto del Estudio y Elección del Area*

El objeto perseguido en este estudio es determinar si ciertos tipos de bosque pueden renovarse naturalmente, esto es sin intervención humana, después de haber sido parcialmente explotados, las etapas sucesionales por las que atravesará este proceso de renovación y el papel inhibitor o retardante que ejercen las especies "malezas" sobre la renovación natural del bosque.

Por renovación natural del bosque se entiende en este trabajo la secuencia de etapas sucesionales constructivas de una asociación vegetal climax o preclimax de caracter forestal, determinadas por la alteración artificial (labores de madereo) del equilibrio existente en una comunidad boscosa. La renovación natural del bosque es un proceso que se desarrolla independientemente de las actividades artificiales constructivas (plantación de árboles, resiembra artificial y combate de las malezas), tendientes a acelerar el proceso sucesional.

Los estudios se realizaron en Febrero de 1948 en los terrenos cubiertos de bosque natural de la Estación Experimental "Centinela" en Puerto Octay, Osorno, a orillas del lago Llanquihue.

Este bosque fué sometido a un madereo selectivo entre los años 1938-1940 a fin de obtener materiales para las construcciones de la Estación Experimental. Hay evidencias de una explotación previa (restos de un muelle, camino y presencia de algunos troncos carbonizados) realizada hace unos cuarenta o cincuenta años.

Ha sido, desgraciadamente, imposible obtener datos, como cantidades de madera extraída, que permitan formarse una idea más o menos aproximada sobre la composición previa de este bosque. Sin embargo, las maderas empleadas en las construcciones de la Estación Experimental son principalmente laurel, ulmo y olivillo, especies que aún en la actualidad son las principales componentes del bosque.

La asociación vegetal que forma el bosque en la región es la siguiente:

**Especies dominantes:**

- Laurel — *Laurelia sempervirens* (R. et Pav.) Tul.  
 Ulmo — *Eucryphia cordifolia* Cav.

**Especies subdominantes:**

- Olivillo — *Aextoxicon punctatum* R. et Pav.

**Especies acompañantes y de escasa ocurrencia:**

- Luma — *Myrtus luma* Barn.  
 Canelo — *Drimys Winteri* var. *chilensis* Forst.  
 Arrayán — *Myrceugenia apiculata* (D. C.) Ndz.  
 Avellano — *Gevuina avellana* Mol.  
 Coigüe — *Nothofagus Dombeyi* (Mir.) Blume  
 Roble — *Nothofagus obliqua* (Mir.) Blume  
 Lingue — *Persea lingue* Nees.

El matorral del piso medio del bosque está formado por las siguientes especies:

**Especies dominantes:**

- Espino negro — *Rhaphithamnus spinosus* (A. L. Juss) Moldenke.

**Especies subdominantes:**

- Maqui — *Aristotelia chilensis*  
 Radal — *Lomatia hirsuta* R. Br.

**Especies acompañantes y de escasa ocurrencia:**

- Quila — *Chusquea quila* Kunth.  
 Taique — *Desfontainea spinosa* R. et Pav.  
 Tiaca — *Caldcluvia paniculata* Don.

**Composición del bosque.** — La composición dendrológica del bosque se estudió por medio de parcelas de 200 m<sup>2</sup>. de superficie distribuidas libremente. Se midieron las áreas basales de los árboles y arbustos con diámetros superiores a una pulgada, los inferiores se consideraron como plántulas, y estos resultados se expresaron en metros cuadrados por hectárea.

Estas mediciones se presentan en el cuadro N<sup>o</sup> 1. La última columna da la composición media de este bosque, por hectárea en m<sup>2</sup>. de área basal por especie. La suma de estas áreas basales da la superficie de 100,926 m<sup>2</sup>. por hectárea, cantidad que indica claramente la poca densidad de este bosque, lo que se traduciría en condiciones favorables para el establecimiento, tanto de reproducción natural, como de especies malezas que pudieran retrogradar el proceso de sucesión constructiva.

## CUADRO Nº 1.

Áreas basales medidas por parcela y calculadas por Hectárea.

| Especies                      | Par. Nº 1 | x Ha.  | Par. Nº 2 | x Ha.   | Par. Nº 3 | x Ha.  | Par. Nº 4 | x Ha.   | AB. media x Ha. |
|-------------------------------|-----------|--------|-----------|---------|-----------|--------|-----------|---------|-----------------|
| <i>Laurelia sempervitens</i>  | 0,604172  | 30,206 | 0,902285  | 45,114  | 0,611933  | 30,596 | 1,750780  | 87,539  | 48,364          |
| <i>Eucryphia cordifolia</i>   | 0,029291  | 1,464  | 0,470924  | 23,546  | 0,976698  | 48,835 | 1,082278  | 54,114  | 31,989          |
| <i>Aextoxicon punctatum</i>   | 0,194460  | 9,723  | 0,668920  | 33,446  | 0,011523  | 0,576  | 0,613491  | 30,674  | 18,605          |
| <i>Myrtus luma</i>            | 0,002830  | 0,142  | 0,024625  | 1,231   | 0,025746  | 1,287  | —         | —       | 0,665           |
| <i>Drimys Winteri</i>         | 0,017710  | 0,885  | 0,015081  | 0,754   | 0,008414  | 0,421  | —         | —       | 0,515           |
| <i>Rhaphithamnus spinosus</i> | 0,023481  | 1,174  | 0,009584  | 0,469   | 0,004300  | 0,215  | 0,002259  | 0,113   | 0,495           |
| <i>Myrceugenia apiculata</i>  | 0,006980  | 0,349  | 0,004899  | 0,245   | 0,001506  | 0,075  | 0,003012  | 0,151   | 0,205           |
| <i>Aristotelia chilensis</i>  | 0,005025  | 0,251  | —         | —       | —         | —      | —         | —       | 0,063           |
| <i>Lomatia hirsuta</i>        | 0,000753  | 0,038  | —         | —       | —         | —      | —         | —       | 0,009           |
| <i>Gecua avellana</i>         | —         | —      | —         | —       | 0,001320  | 0,066  | —         | —       | 0,016           |
| TOTAL                         | —         | 44,232 | —         | 104,815 | —         | 82,005 | —         | 172,591 | 100,926         |

Para determinar la importancia sociológica comparativa de las especies integrantes del bosque, se debe conocer el porcentaje que representa el área basal de cada especie en la asociación vegetal. Estos datos se han calculado en el cuadro N° 2, basándose en las áreas basales por hectárea obtenidas en el cuadro N° 1. En él se han separado los componentes del estrato arbóreo y el arbustivo de la comunidad boscosa.

CUADRO N° 2.  
Porcentaje de las Áreas Basales por Hectárea

| Arboles                       | Par. N° 1 | Par. N° 2 | Par. N° 3 | Par. N° 4 | Comp. media |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| <i>Laurelia sempervirens</i>  | 70,625    | 43,232    | 37,500    | 50,754    | 50,529      |
| <i>Eucryphia cordifolia</i>   | 3,429     | 22,567    | 59,671    | 31,374    | 29,529      |
| <i>Aextoxicon punctatum</i>   | 22,733    | 32,056    | 0,704     | 17,784    | 18,319      |
| <i>Myrtus luma</i>            | 0,331     | 1,180     | 1,572     | —         | 0,770       |
| <i>Drimys Winteri</i>         | 2,070     | 0,722     | 0,514     | —         | 0,826       |
| <i>Myrceugenia apiculata</i>  | 0,816     | 0,235     | 0,092     | 0,087     | 0,302       |
| <i>Gevuina avellana</i>       | —         | —         | 0,081     | —         | 0,020       |
| TOTAL                         | 99,999    | 99,999    | 100,034   | 99,999    | 100,025     |
| <b>Arbustos</b>               |           |           |           |           |             |
| <i>Rhaphithamnus spinosus</i> | 80,252    | 100,000   | 100,000   | 100,000   | 95,063      |
| <i>Aristotelia chilensis</i>  | 17,174    | —         | —         | —         | 4,293       |
| <i>Lomatia hirsuta</i>        | 2,574     | —         | —         | —         | 0,643       |
| TOTAL                         | 99,996    | 100,000   | 100,000   | 100,000   | 99,999      |

El número de árboles por hectárea, o densidad del bosque, y sus diámetros medios, calculados en base de las observaciones realizadas en las cuatro parcelas se consignan en el cuadro N° 3.

CUADRO N° 3.  
Número de árboles por Ha. y diámetros medios

| Especie                      | N°    | Dm. (cm.) |
|------------------------------|-------|-----------|
| <i>Aextoxicon punctatum</i>  | 675   | 16,882    |
| <i>Myrtus luma</i>           | 400   | 4,850     |
| <i>Laurelia sempervirens</i> | 175   | 54,625    |
| <i>Drimys Winteri</i>        | 163   | 8,240     |
| <i>Eucryphia cordifolia</i>  | 162   | 41,065    |
| <i>Gevuina avellana</i>      | 13    | 4,000     |
| TOTAL                        | 1,738 | —         |

El número total de árboles por hectárea (1.738) da un espaciamiento medio (s/n) de 5,75 metros.

*Estudio de la Reproducción.* — La reproducción de las especies arbóreas y arbustivas componentes del bosque, se estudió por medio de pequeñas parcelas, o cuadrantes, de 20 m<sup>2</sup>. de superficie. En ellos se contó el número de plántulas de cada especie, considerando como tales a todos los individuos con un diámetro inferior a una pulgada. Estos datos se consignan en el cuadro N° 4.

CUADRO N° 4.

Número de plántulas por cuadrante y por hectárea.

| Especies                      | en 20 m <sup>2</sup> | Por Há. |
|-------------------------------|----------------------|---------|
| <i>Myrtus luma</i>            | 91,5                 | 45.750  |
| <i>Myrceugenia apiculata</i>  | 42,0                 | 21.000  |
| <i>Laurelia sempervirens</i>  | 40,5                 | 20.250  |
| <i>Aextoxicon punctatum</i>   | 26,5                 | 13.250  |
| <i>Gevuina avellana</i>       | 26,0                 | 13.000  |
| <i>Chusquea quila</i>         | 16,0                 | 8.000   |
| <i>Rhaphithamnus spinosus</i> | 8,0                  | 4.000   |
| <i>Desfontainea spinosa</i>   | 4,5                  | 2.250   |
| <i>Persea lingue</i>          | 1,0                  | 500     |
| <i>Aristotelia chilensis</i>  | 1,0                  | 500     |
| <i>Caldcluvia paniculata</i>  | 0,5                  | 250     |
| TOTAL                         | 261,5                | 130.750 |

Los altos valores consignados para *Myrtus luma* y *Myrceugenia apiculata* indican claramente que, como una consecuencia del madereo a que este bosque fué sometido, aumentó grandemente la iluminación, permitiendo un gran incremento de la reproducción, tanto la resultante de la germinación de las semillas como la vegetativa, de estas especies fuertemente intolerantes a las condiciones deficientes de iluminación.

El gran número de plántulas de *Laurelia sempervirens* prácticamente igual al de *Myrceugenia*, puede, con certeza, suponerse una consecuencia de la gran área basal relativa de esta especie (50,529%), resultante del gran diámetro medio (54,625 cm.) de los individuos, lo que indica una condición favorable a la gran producción de semillas, que por lo demás, es característica de este árbol.

Si se considera el hecho de que *Myrtus luma* y *Myrceugenia apiculata* además de ser intolerantes, tienen un lento desarrollo en diámetro (1,945 y 2,252 mm. respectivamente) y que *Laurelia sempervirens*, *Aextoxicon punctatum* y *Gevuina avellana*, que les siguen en número de plántulas, son capaces de desarrollarse bien en condiciones lumínicas deficientes al mismo tiempo de tener un mayor incremento anual en diámetro (4,116, 2,834 y 6,235 mm. respectivamente) llegará pronto a la etapa sucesional en que estas últimas especies alcancen tal grado de desarrollo que la disminución de la luminosidad del hábitat, resultante del aumento del área basal, haga que éste sea inapto para el desarrollo de las especies intolerantes, las que serán controladas por la competencia resultante, principalmente por luz.

Es interesante notar que en las condiciones actuales del bosque: 100,926 m<sup>2</sup>. de área basal y 1.738 árboles por hectárea, dando un espaciamiento medio que puede considerarse como bastante grande, el número de plántulas de *Chusquea quila* sea solamente 8.000 por hectárea. Esto es más notable aún si se considera que las orillas del bosque, mantenidas artificialmente por medio de roces, para evitar su propagación a los terrenos de cultivo, soportan una densa y casi impenetrable cubierta de esta especie asociada con *Rubus ulmifolius*. Esto es significativo del hecho de que *Chusquea quila* está participando como componente en solamente las primeras etapas de la sucesión tendiente a la estabilización de la comunidad boscosa, desapareciendo finalmente cuando la disminución de la luminosidad del medio pasa más abajo del minimum requerido.

La falta absoluta de *Rubus ulmifolius* dentro del bosque es indicadora de que esta especie tiene un minimum de requerimientos lumínicos superior al máximo de la cantidad de luz disponible en el bosque.

No se han encontrado, en los cuadrantes trazados, plántulas de las especies marcadamente higrófilas *Drimys Winteri* ni *Eucryphia, cordifolia*. Su ausencia puede con certeza atribuirse a la relativa aridez del medio, determinada tanto por la poca área basal como por la gran cantidad de plántulas presentes. La poca área basal significa mayor libertad de movimiento para el aire y mayor insolación que en un bosque más denso, lo que crea un microclima más árido en los estratos inferiores de la comunidad. Las pérdidas de agua, por transpiración de las plántulas, son importantes como para bajar apreciablemente el contenido de humedad de los horizontes superficiales del suelo.

**Conclusiones.** — Del estudio de la reproducción natural de este bosque se puede deducir:

- 1) El gran número de plántulas de *Myrtus luma* y *Myrceugenia apiculata* originará dentro de poco una disminución notable de iluminación en los estratos inferiores del bosque, lo que se traducirá en competencia por luz para estas plantas, a consecuencias de la cual su número disminuirá notablemente.



2) La disminución del número de plántulas de las Myrtaceas no traerá un aumento de iluminación, pues las que sobrevivan de la competencia resultante, se desarrollarán, interceptando la luz que cae dentro del bosque. Esto se traducirá en una condición de mayor humedad en los estratos inferiores del bosque.

3) Al disminuir el número de plántulas de *Myrtus luma* y *Myrceogenia apiculata*, como consecuencia de la competencia por la luz aparecerá reproducción natural de las especies higrófilas que actualmente se encuentran suprimidas.

4) El pequeño número de plántulas de *Chusquea quila* aparecido como resultado de la explotación parcial del bosque, no es suficiente como para suprimir la reproducción natural de las especies arbóreas. Una vez que, como un resultado de la competencia entre las plántulas de las Myrtaceae, empiece la reproducción de las especies higrófilas, la iluminación dentro del bosque disminuirá más aún, haciendo imposible el establecimiento de reproducción de *Chusquea quila*.

5) *Rubus ulmifolius* no es capaz de desarrollarse dentro de este bosque, pues su requerimiento mínimo de luz es superior al máximo de iluminación que se encuentra dentro del bosque.

6) El hecho de que las Myrtaceae, *Laurelia sempervirens* y *Aextoxicon punctatum* estén representados por números considerables de plántulas, mientras que las especies malezas no tengan importancia, indica que éstas no son capaces de impedir la recuperación natural de un bosque semejante al estudiado cuando se haya explotado parcialmente.

7) De los resultados observados puede suponerse, con un porcentaje considerable de certeza, que ni aún en casos en que el bosque se haya cortado totalmente, su reproducción natural se verá eliminada por el desarrollo de las especies arbustivas malezas, como *Chusquea quila* (ni posiblemente otras especies del mismo género) y *Rubus ulmifolius*, pues hay especies arbóreas que pueden prosperar y establecer su reproducción en medios con iluminación deficiente para el establecimiento de estas malezas. En caso de ocurrir ésto, las especies arbóreas terminarían por desplazar a las malezas.

#### SUMMARY

In order to obtain information regarding the natural renovation of certain types of partly exploited forests, the sucesional stages during this process, and the role of weedy shrubby species, which will give indications on rational logging methods, a study was conducted at a timbered area belonging to the Estación Experimental "Centinela", Puerto Octay, on the shores of Lake Llanquihue, on February 1948.

This area was selected because between 1938-40, lumbering operations, resembling those of selective logging, were undertaken.

Evidence of a previous partial exploitation, dating from some forty to fifty years ago, was also found. After the last cuttings there had not been fires, and grazing was not of importance.

The composition of this forest was the following: dominants, *Laurelia sempervirens* and *Eucryphia cordifolia*; sub dominants, *Aextoxicon punctatum*; companion species, *Myrtus luma*, *Drimys winteri*, *Myrceugenia spiculata*, *Gevuina avellana*, *Nothofagus Dombeyi*, *N. obliqua* and *Persea lingue*.

The total basal area was found to be of 100,926 m<sup>2</sup>. per hectarea, the number of trees per hectare was 1,738. The mean diameter was small for most of the species.

These figures at the Lake Llanquihue area, are indicative of a very open forest community, with apparently ideal conditions for the establishment and reproduction of weedy species.

The forest reproduction, however, shows that *Myrtus luma* and *Myrceugenia apiculata*, which are highly intolerant to deficient light conditions and have a very small yearly diameter increment, are present in considerable numbers. *Laurelia sempervirens*, *Aextoxicon* and *Gevuina* follow in the same order.

The shrubby species of the forest, including the weedy *Chusquea*, show smaller numbers of seedlings.

*Myrtus* and *Myrceugenia* were at the time originating an unfavorable habitat for themselves by the reduction of the illumination, which will help the development of seedlings of the tolerant, faster growing dominants and subdominants.

Seedlings of the highly hygrophylous species *Drimys Winteri* and *Eucryphia cordifolia* were not found at all. These will undoubtedly appear when the changes on the habitat caused by the reduction of light and the subsequent increase of moisture on the soil surface produce favorable conditions for their development.

*Chusquea quila*, which associated with *Rubus ulmifolius* form an impenetrable belt around the Forest, showed a relatively small number of seedlings. This is indicative of the lack of enough light in the habitat to allow its good reproduction. *Rubus* seedlings were not present at all indicating that this type of habitat is wholly unfavorable for it.