

IMPACTO ECOLOGICO DEL CIERVO ROJO SOBRE EL BOSQUE DE OLIVILLO EN OSORNO, CHILE

CARLOS RAMIREZ*, ROBERTO GODOY*, WILLIAM ELDRIDGE**
y NICOLAS PACHECO***

ABSTRACT: The ecological impact caused by the european red deer on the Olivillo forest was measured at the CONAF fauna reserve, located in Osorno on the Rupanco lake called "El Islote". This project began in 1975, reaching in 1980 the number of 48 animals (5.33 deers/100 hectares). In 1977, 35 plots were established, being evaluated 4 years later. The species, number of individuals and the percentage of damaged cover were registered on the herbaceous, tree and 5 intermediate shrub layers.

It was proved that woody species are contacted in all stratum, but with a higher intensity in shrubs. *Eucryphia cordifolia* and *Rhaphithamnus spinosus* were highly affected, whereas *Laurelia philippiana*, *Myrceugenella apiculata*, *Aextoxicon punctatum* and *Cbusquea quila* were affected in a lower degree. It was important the increase in the number of young plants due to the influence of the deer on *Aextoxicon punctatum*, *Laurelia philippiana*, *Myrceogenia planipes*, *Persea lingue* and *Myrceugenella apiculata*. The tree stratum not suffered slight changes during the 4 years of the deer action.

The problem lies in the future meaning of the forest normal regeneration, due to the negative influence exerted by this animal on the intermediate shrub layer. Suggestions are being made on the future control of this exotic animal in South Chile.

Hace más de 30 años que el Ciervo Rojo Europeo (*Cervus elaphus*) arribó al Sur de Chile desde Argentina (Daciuk 1978), instalándose especialmente en la región de "Los Lagos" (Mann 1973). Posteriormente, agricultores de la zona, introdujeron nuevos ejemplares en forma voluntaria y otros, de valiosa cornamenta, se recibieron como donación desde Alemania (Stutzing 1979). En la actualidad, poblaciones del ciervo rojo se desarrollan en forma abundante en diversos lugares de la Décima Región de nuestro país, donde existen formaciones vegetales boscosas nativas que han evolucionado en ausencia de grandes mamíferos herbívoros.

Si se considera que la proliferación excesiva de este animal ha provocado serios disturbios en los bosques de su tierra de origen, Europa (Arbuthnott 1971, Schurholz 1974) y en Nueva Zelanda, donde fue introducido en el siglo pasado (Howard 1964, Wardle et al. 1972, Clarke 1972, James 1974), es indudable que esta especie exótica, representa un peligro potencial para nuestra vegetación nativa (Schlatter 1979). Consciente de este hecho, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) inició en el año 1975 un "Plan de Manejo y Adaptación del Ciervo Rojo", en la reserva de fauna del Islote Rupanco,

* Laboratorio de Geobotánica, Instituto de Botánica, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

** U. S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska, USA.

*** Corporación Nacional Forestal, Parque Nacional Puyehue, Entre Lagos, Osorno, Chile.

en la provincia de Osorno (Eldridge y Courtain 1977). Uno de los principales objetivos de este plan era el de evaluar el impacto ecológico de este animal exótico sobre el bosque nativo. Con este fin, se instalaron 35 parcelas permanentes, las que fueron evaluadas en su composición florística y daño recibido y cuyos resultados se dan a conocer con el presente trabajo.

MATERIAL Y METODO

1.—*Caracterización del lugar de trabajo.*

El lago Rupanco se ubica en la base de la Cordillera de los Andes, en la provincia de Osorno (Región de Los Lagos, Chile) a 175 m de altitud sobre el nivel del Pacífico. El Islote Rupanco se interna en el lago desde la ribera Sur, con una ubicación geográfica de 40° 52,5' S. y 72° 24,5' W. Este lugar se encuentra a 90 km de Osorno, por el camino a "Piedras Negras". Su superficie alcanza a 900 hectáreas, con una altura de 415 m sobre el nivel del lago. Su largo aproximado es de 10 km. En el lugar donde se une a la orilla, tiene un ancho mínimo de 250 m y una alambrada que impide el acceso de personas y animales mayores.

El clima de Osorno se caracteriza por una temperatura media anual de 12,5°C y una alta humedad relativa del aire, que alcanza un promedio de 80%, con un mínimo en Diciembre y Enero de 72% y un máximo en Junio con 90%. Anualmente se registran 1217 mm de precipitación. Las lluvias se concentran en los meses de invierno, dejando un período relativamente seco en verano (Di Castri y Hajek 1976). Sin embargo, las condiciones del Islote Rupanco son más benignas, por encontrarse junto a una gran masa de agua y a los pies de la cordillera.

El suelo del Islote Rupanco corresponde a un "Trumao de Colina", originado de cenizas holocénicas, geológicamente reciente (Weinberger y Binsack 1970). Son suelos profundos, ligeramente ácidos ($\text{pH} = 5,2$), ricos en materia orgánica (16%) y con alta capacidad de fijación de fósforo (Weinberger 1971). Son suelos pobres en nutrientes, que presentan cierto riesgo de erosión.

2.—*Método para el estudio de la vegetación.*

La superficie del Islote Rupanco está cubierta en más de la mitad (56,3%) de bosque nativo. El resto está ocupado por comunidades secundarias correspondientes a matorrales (31,3%) y a praderas (12,3%). Para estudiar las comunidades vegetales fue necesario determinar primero el área mínima de las formaciones presentes en el islote (Ellenberg 1956). En la

Fig. 1 se muestran las curvas especies/área, que nos sirvieron para determinar el tamaño de las parcelas de muestreo. La vegetación boscosa fue estudiada mediante 41 censos levantados según la metodología de Braun-Blanquet (1964) actualizada por Mueller - Dombois y Ellenberg (1974). En cada parcela se anotaron primero las especies presentes y el porcentaje de cobertura de cada una de ellas, mediante apreciación visual directa (Knapp, 1958). Además, se usaron los signos "+" y "r" para valores de cobertura inferiores al 1%. El primero cuando habían varios individuos presentes, el segundo, cuando sólo se encontraba 1 ó 2 (Ramírez y Riveros 1975). Los inventarios obtenidos se tabularon según la metodología descrita por Ramírez, y Westermeier (1976). Además, se calculó un Valor de Importancia, que nos permitió conocer el rol de cada especie en la vegetación del Islote Rupancho (Wikum y Shanholzer 1978). Para ello se calculó la cobertura total y promedio por especie, asignando el valor de la unidad a los signos "+" y "r".

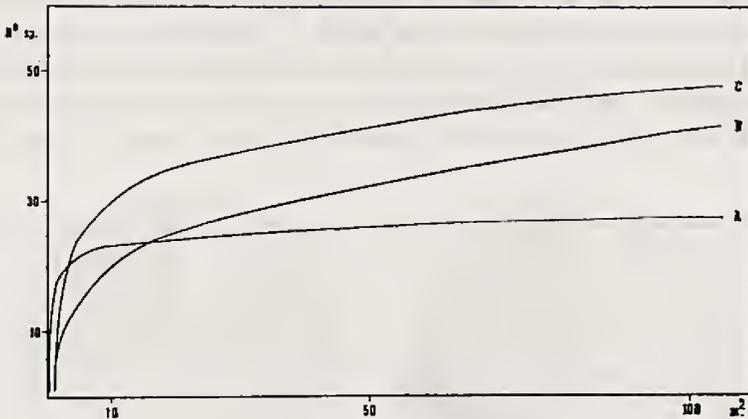


FIG. 1

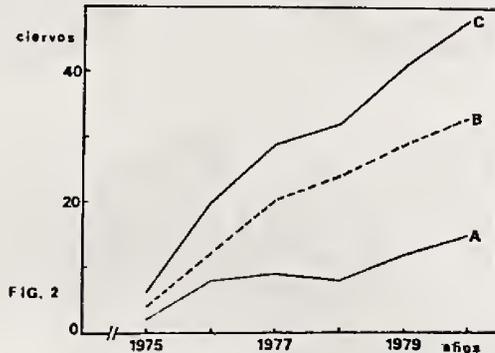


FIG. 2

Fig. 1. Curvas especies/áreas de las formaciones pratenses (A), arbustivas (B) y boscosas (C) en el Islote Rupancho.

Fig. 2. Crecimiento de la población de ciervos desde 1975 en el Islote Rupancho.
A = machos, B = hembras, C = ambos sexos.

3.—Demografía del ciervo rojo en el Islote Rupanco.

El proyecto de estudio del ciervo rojo europeo se inició en 1975, con la introducción de 6 ciervos (0.66 animales/100 hectáreas) en el Islote Rupanco. Desde esa fecha ha habido un constante aumento del número de animales en el lugar, como se indica en la Fig. 2. En 1980 se alcanzó la cifra de 48 ciervos, con una densidad de 5.33 animales/100 hectáreas. El incremento de hembras fue mucho mayor desde los inicios del proyecto, alcanzándose la relación más alta (1:3) en 1978. Posteriormente, esta relación descendió a valores de 1:2,2, en el año 1980. Las hembras muestran una marcada preferencia por el bosque, utilizando en menor proporción los matorrales y las praderas. Los machos en cambio, prefieren las praderas, ocupando menos el bosque y los matorrales (Fig. 3). Promediando el uso del hábitat para ambos sexos, las formaciones más usadas son el bosque y las praderas. Eldridge et al. (1980) comprobaron además, una clara variación estacional en el uso de las diferentes formaciones vegetales. En ambos sexos el uso del bosque como lugar de vida, aumenta desde la primavera al invierno, presentándose en esta última estación, la mayor carga sobre la vegetación boscosa. Las praderas fueron utilizadas por los machos, en un alto porcentaje durante la primavera; mientras que, las hembras lo hacían en verano. El menor uso de este hábitat se presentó en ambos sexos durante el otoño. El uso de los ma-

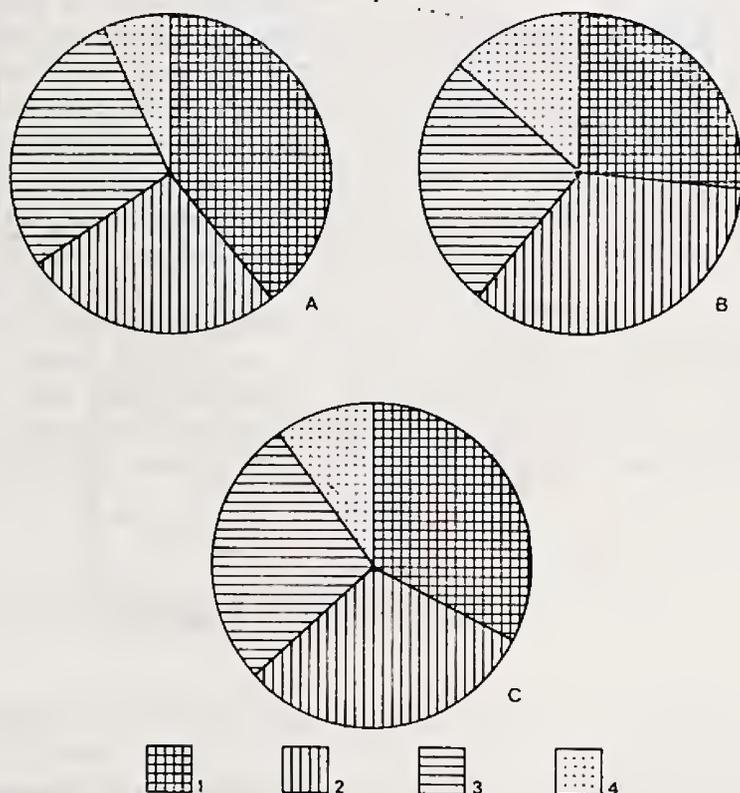


Fig. 3. Uso porcentual del bosque (1), praderas (2), matorrales (3) y no determinado (4) por hembras (A), machos (B) y ambos sexos (C) del ciervo en el Islote Rupanco. Datos de Eldridge et al. (1980).

torrales no presentó grandes variaciones estacionales. La actividad de los ciervos está también sometida a patrones diarios (Rau 1976): las praderas son más frecuentadas al atardecer y los bosques al medio día.

4.—Métodos para el estudio del impacto ecológico.

El impacto ecológico del ciervo rojo sobre la vegetación boscosa nativa del Islole Rupanco, fue medido en 35 parcelas permanentes de 400 m² cada una, instaladas en 1977 (Fig. 4). En ellas se realizó un exhaustivo catastro de las especies presentes y del número de individuos correspondientes al estrato arbóreo (individuos mayores de 4 m de altura y/o con un DAP, diámetro altura de pecho, mayor de 10 cm). En las mismas parcelas se analizó el estrato arbustivo, diferenciándolo en 5 niveles de altura: 20 a 60, 60 a 100, 100 a 140, 140 a 200 y 200 a 400 cm. Para inventariar estos estratos se usaron cuadrantes de 20 m² cada uno, ubicados en las esquinas de las 35 parcelas primitivas. En el nivel arbustivo más alto se incluyeron también árboles con un DAP de 10 cm. El estrato herbáceo (menor de 20 cm de altura) se estudió en 10 cuadrados de 0,5 m² cada uno, ubicados en un lado de cada una de las parcelas originales. En este estrato se censaron las especies y la cobertura en porcentaje, presentada por los individuos en su conjunto. El

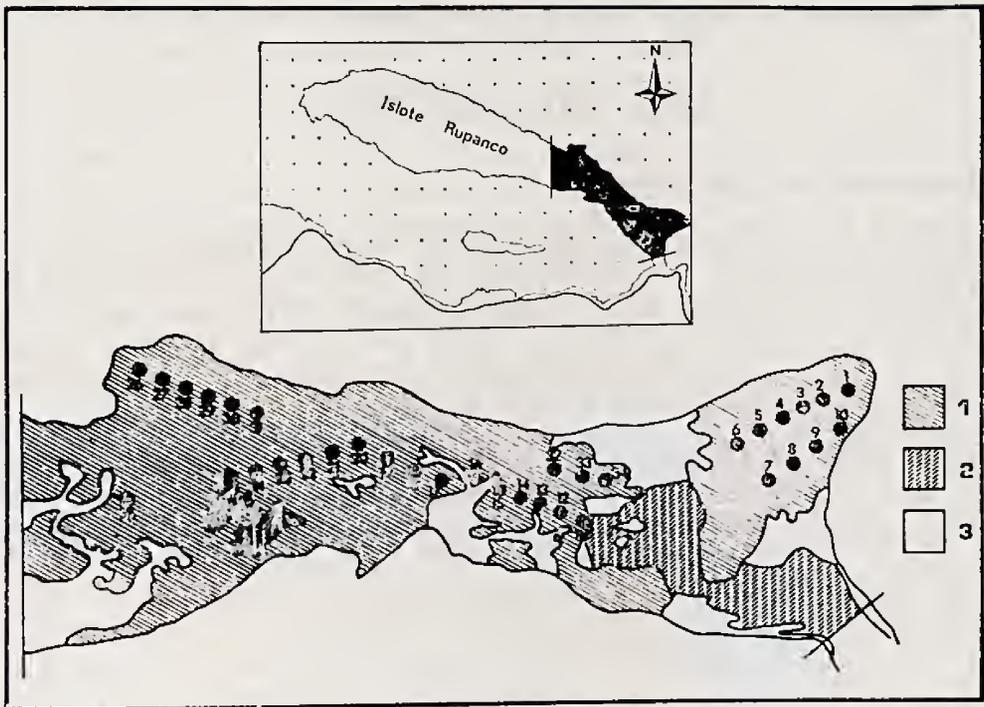


Fig. 4. Ubicación de las parcelas de muestreo en el Islole Rupanco. 1 = bosques, 2 = matorrales, 3 = praderas.

esquema de muestreo descrito se grafica en la Fig. 5. Todas las parcelas fueron analizadas nuevamente en 1981 (4 años más tarde) para verificar posibles cambios en su composición florística y estructura, por efecto del ciervo 10jo. Para ello se anotó además el número de individuos y el porcentaje de cobertura dañado.

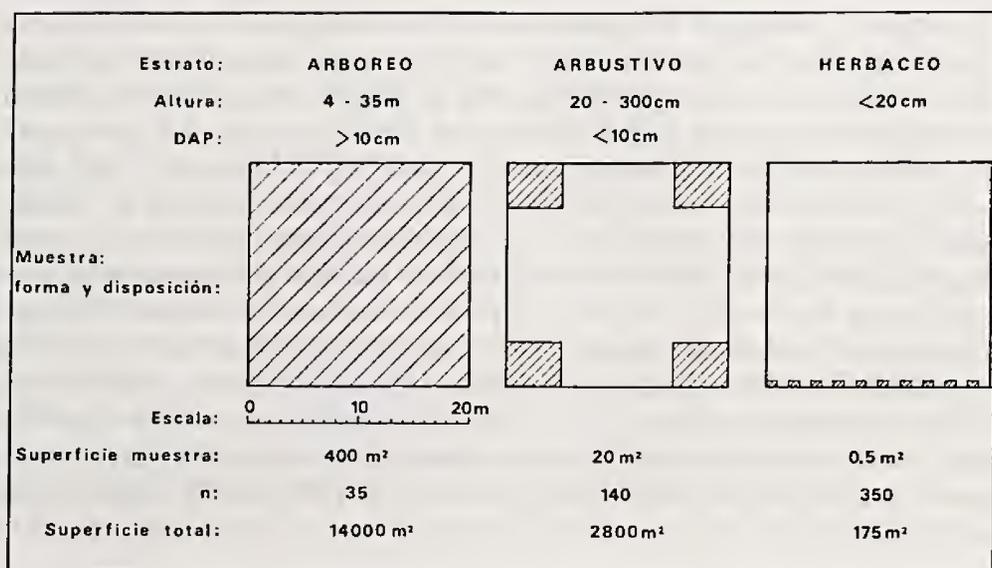


Fig. 5. Esquema de las parcelas usadas para determinar el impacto del ciervo en los diferentes estratos del bosque.

RESULTADOS Y DISCUSION

1.—Vegetación del Islote Rupanco.

La formación boscosa más abundante del Islote Rupanco es el bosque de Olivillo (*Lapagerio - Aextoxiconetum*) que crece en las partes bajas y a media altura. El bosque de Tapa y Tineo (*Laurelio - Weinmannietum*) sólo prospera en las cumbres más altas del islote. El bosque de Coihue y Ulmo (*Dombeyo - Eucryphietum*) está escasamente representado en las riberas del lago (Cuadro 1).

En el bosque de Olivillo la especie dominante es *Aextoxicon punctatum*, que presenta coberturas muy altas e impidiendo el paso de luz a los estratos inferiores, posibilita la presencia del raro saprófito *Arachnitis uniflora* (flor de la araña). Este bosque constituye una de las comunidades más típicas del llamado "Bosque Valdiviano". Es un bosque higrófilo, pluriestratificado, termófilo y siempreverde que prospera en forma continua de Concepción a Chiloé. Relictos de él se encuentran en la provincia de Coquimbo, en los Parques Nacionales de Fray Jorge y Talinay (Muñoz y Pisano 1947). En la provincia de Valdivia fue descrita una variante de este bosque, *Lapagerio - Aextoxiconetum Rigodietosum* (Cárdenas 1976).

El Cuadro N° 2 muestra los valores de importancia de las especies que conforman las comunidades boscosas del Islote Rupanco, siendo la más im-

portante el Olivillo (*Aextoxicon punctatum*), seguido por la Tapa, *Blechnum blechnoides* y *Luzuriaga erecta* (Coralito). Un valor muy alto presenta el espinillo negro (*Rhabithamnus spinosus*), que crece en lugares donde el bosque ha sido destruido o raleado. Con valores un poco más bajos, pero siempre importantes aparecen: *Pseudopanax laetevirens* (Saucu del diablo), *Cissus striata*, *Eucryphia cordifolia*, *Pilea elliptica*, *Myrceugenia planipes*, *Cheerocarpium valdivicum*, *Amomyrtus luma*, *Nertera granadensis* y *Uncinia phleoides*.

2.—Impacto sobre el número de especies.

El número total de especies contabilizadas en todos los estratos del bosque fue de 52 en 1977 y de 47 en 1981. Sin embargo, en este último año se detectaron 4 especies que no estaban en los censos primitivos: *Pseudopanax laetevirens*, *Berberis darwinii* (michay), *Viola valdiviana* (violeta cimarrona) y *Temu divaricatum* (temo). Estas no son típicas del *Lapagerio-Aextoxiconetum* y por lo tanto, es posible que no logren prosperar. Lo anterior nos dice que en realidad, desde 1977 a 1981 desaparecieron 9 especies de las parcelas muestreadas: *Amomyrtus meli* (meli), *Adiantum chilense* (patita negra), *Plantago lanceolata* (siete venas), *Disopsis glechomoides*, *Digitalis purpurea* (cartucho), *Weinmannia trichosperma* (tineo), *Muhlenbeckia hastulata* (voqui quilo) y *Baccharis sphaerocephala* (chilca). De estas, sólo *Disopsis glechomoides* es abundante en el bosque de Olivillo.

La disminución del número de especies por estrato fue muy marcada en los niveles más bajos (hasta 200 cm). En el estrato arbóreo no se apreció cambio. El porcentaje de especies afectadas en todos los estratos fue bajo en 1977 (entre 27,7 y 43,7%); mientras que, en 1980 superó ampliamente estos márgenes (entre 69,5 y 83,3%). En los dos muestreos fue superior el daño provocado por pastoreo y ramonco, es decir, por consumo como alimento que, los debido a pisoteo o frotamiento con las astas. Aunque la mayoría de las especies son más comidas que dañadas, hace excepción la Tapa, que es usada preferentemente como lugar para frotar las cornamentas, por los machos. Una de las plantas más afectadas en todos los estratos fue el Ulmo. Los Cuadros N°s 3 y 4 resumen los resultados descritos.

El Cuadro N° 5 nos señala las especies afectadas por el ciervo en los distintos estratos del bosque de Olivillo. En 1977 el ciervo se contactaba con 15 especies del estrato herbáceo. Este número subió a 27 en 1981. Se agregaron 14 especies nuevas a la dieta del ciervo y en dos (*Blechnum chilense* y *Eucryphia cordifolia*) no se constató daño en esta segunda oportunidad. Las principales especies afectadas en 1981 en el estrato herbáceo fueron: *Hydrangea integerrima*, *Mitraria coccinea* (botellita), *Luzuriaga radicans* (coralito), *Blechnum blechnoides* y *B. hastatum*. Estos resultados indican que, a medida que aumenta la densidad de ciervos, ellos agregan nuevas especies vegetales a su dieta.

En el estrato arbustivo inferior (20 a 60 cm) fue afectado un mayor número de plantas. En los muestreos de 1977 se encontraron 21 especies atacadas. En 1981 sólo 2 de ellas no fueron dañadas: *Aristotelia chilensis* y

Lomatia ferruginea, porque habían desaparecido. Además, se agregaron otras 14 especies a la dieta del ciervo, lo que hace un total de 33 afectadas en este estrato. En este nivel son atacadas prácticamente las mismas especies del estrato herbáceo. También se aprecia un alto daño en las especies leñosas *Rhaphithamnus spinosus* y *Eucryphia cordifolia*, en las hierbas *Blechnum chilense* (quil-quil) y *Uncinia erinacea* y en la trepadora *Elytropus chilensis*. El mayor daño a este nivel se centró en especies herbáceas y trepadoras.

En el estrato situado entre 60 y 100 cm de altura fueron dañadas 10 especies en 1977 y 23 en 1981. De éstas, sólo 4 son hierbas: *Blechnum chilense*, *Polystichum chilense*, *Lophosoria quadripinnata* (ampe) y *Uncinia phleoides*. El mayor daño en este estrato lo recibieron especies leñosas, tales como *Myrceugenella apiculata* (Arrayán) y *Chusquea quila*. Además, 3 especies fueron atacadas en un 100% de sus individuos: *Rubus constrictus* (zarzamora), *Fuchsia magellanica* (chilco) y *Elytropus chilensis*. *Rhaphithamnus spinosus* fue afectado en más del 50% de sus individuos.

En el estrato arbustivo de 100 a 140 cm fueron dañadas 8 especies en el año 1977. En 1981 se agregaron 8 más, dando un total de 16 especies contactadas por el ciervo rojo. Las principales plantas afectadas por la actividad del ciervo rojo en este estrato fueron el espino negro y el ulmo. En el nivel arbustivo siguiente (140 a 200 cm) 5 especies leñosas son afectadas por el ciervo en 1977; en 1981 se agregan 4 más. En este estrato, nuevamente las especies más afectadas por el ciervo son *Rhaphithamnus spinosus* y *Eucryphia cordifolia* y en menor grado el Olivillo. En el estrato de más de 2 m fueron afectadas 6 especies en 1977 y 12 en 1981. Con daños considerables vuelven a presentarse el espino negro y el ulmo. La Tapa fue destruida en un 20% y *Gevuina avellana*, en su totalidad. En el estrato arbóreo superior fueron afectadas 5 especies en 1977 y 14 en 1981. La mayor parte del daño en este estrato se registra en los fustes, los que han sido descortezados con las cornamentas. En la Fig. 6 se muestran ejemplos del grado de daño y recibido por algunas especies leñosas en los diferentes estratos.

3.—Impacto sobre el número de individuos.

El efecto del ciervo rojo sobre las especies leñosas del bosque se controló determinando la densidad (número de individuos/hectárea) de cada especie en los distintos estratos, en los años 1977 y 1981. La Fig. 7 muestra los valores de densidad controlados en *Laurelia philippiana*, *Aextoxicon punctatum*, *Myrceugenia planipes* y *Persea lingue*. El número de individuos de estas especies disminuyó en forma paulatina desde el estrato herbáceo hasta el último arbustivo. Esta tendencia general se mantuvo en los controles de 1977 y 1981, aunque en este último censo los estratos intermedios presentaron un menor número de individuos, evidenciando así, una influencia negativa del ciervo. Por el contrario, en el estrato arbóreo no hubo cambios apreciables, indicándonos una mayor estabilidad y resistencia de los individuos adultos. En el estrato herbáceo (menor de 20 cm) se constató un apreciable aumento en el número de plántulas de estas especies, después de 4 años de actividad de los ciervos. Este efecto positivo, que no se mani-

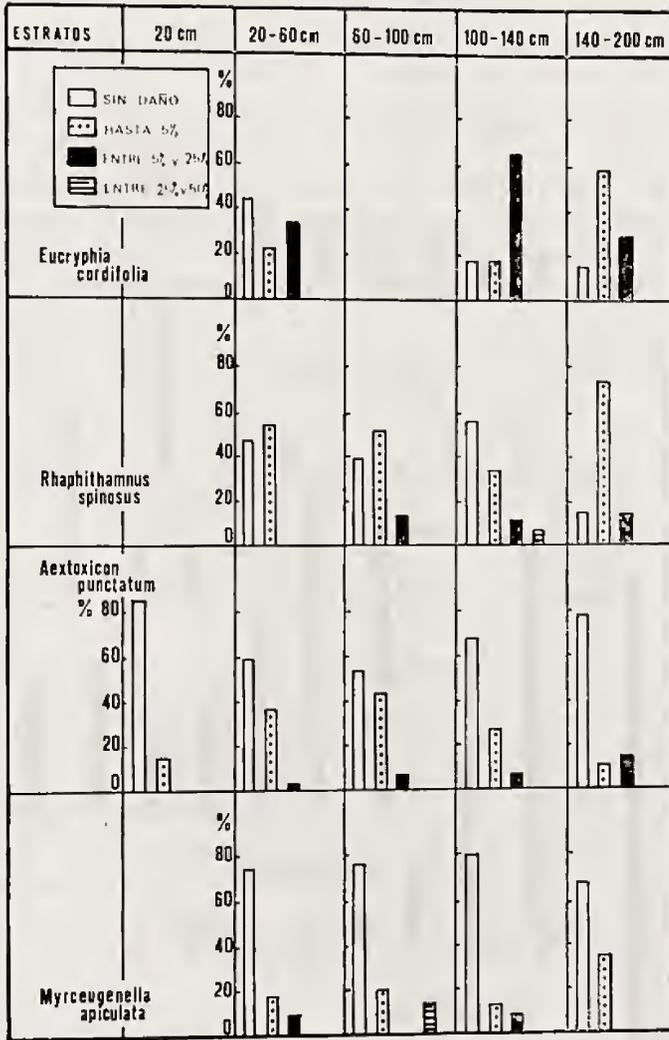


Fig. 6. Grado de intensidad y porcentaje de cobertura dañado en algunas especies leñosas de los distintos estratos del bosque de olivillo.

fiesta en los otros estratos, puede interpretarse como el aprovechamiento de un mayor espacio disponible como consecuencia de la destrucción de las hierbas. En los niveles arbustivos intermedios se comprobó una fuerte inhibición en el número de individuos como efecto de la actividad de los animales.

La Tapa presentó el mayor número de individuos por unidad de superficie, en el estrato entre 20 y 60 cm. Luego hubo un descenso gradual hasta el nivel de 2 m. Por sobre ese nivel se constató un aumento en el número de individuos, lo que indica un predominio de la Tapa en los estratos arbustivos superiores.

La Fig. 8 grafica la densidad, en los distintos estratos, de *Eucryphia cordifolia*, *Rhabithamnus spinosus* y *Laurelia sempervirens*. En todas estas especies hubo una apreciable disminución en el número de individuos, desde el estrato herbáceo hasta los niveles más altos. En todos estos niveles, incluso

en el herbáceo, apreciamos un claro efecto negativo del ciervo, comprobado en el muestreo de 1981. En el estrato arbustivo superior (entre 2 y 4 m) se constató un efecto estimulante sobre el número de individuos del espino negro. Seguramente la corteza de la planta adulta es resistente al deterioro causado por el animal. En los estratos más altos hay un aumento en el número de individuos, confirmándonos la mayor estabilidad de ellos. La disminución en el número de plántulas puede explicarse por la mayor capacidad de germinación y crecimiento de las otras especies leñosas, más tolerantes, que actuarían inhibiendo el desarrollo de las plántulas de este grupo.

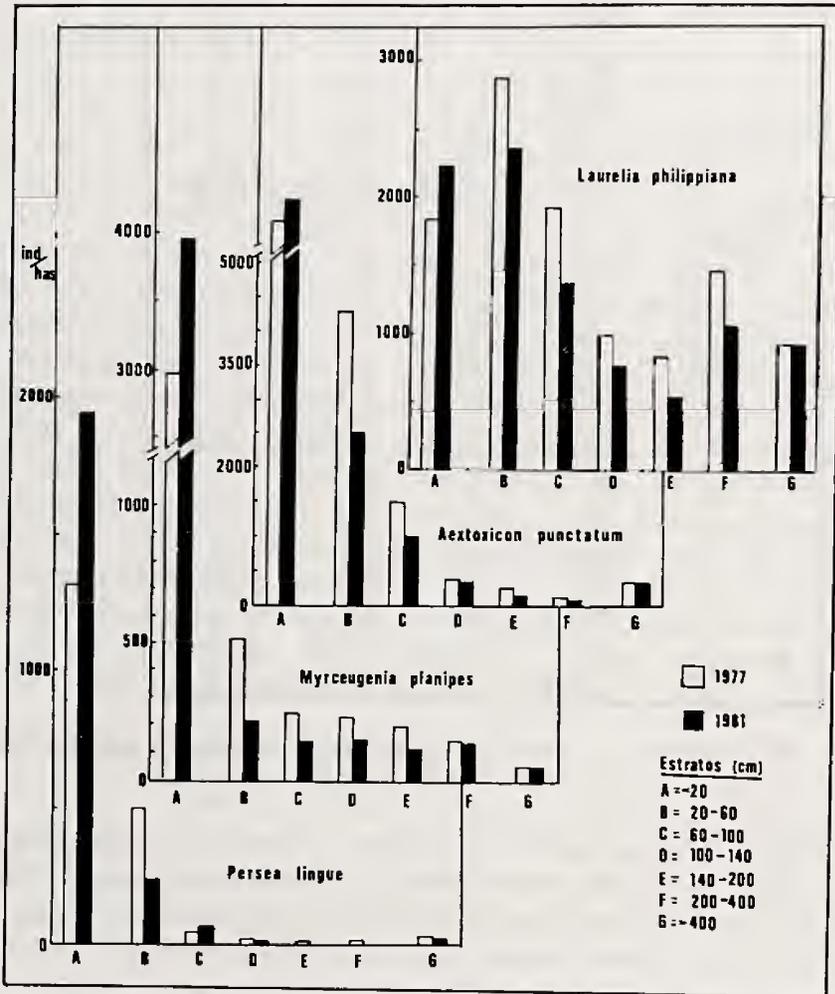


Fig. 7. Número de individuos por hectárea de algunas especies leñosas en los distintos estratos del bosque de olivillo en 1977 (barras blancas) y en 1981 (barras negras).

4.—Discusión de los resultados.

En general, se constató una fuerte disminución en la densidad de los individuos de las especies leñosas, en los estratos arbustivos intermedios. El dosel arbóreo no sufrió cambios apreciables, en el corto período de tiempo (4 años) en que el bosque estuvo sometido a la presión de los animales.

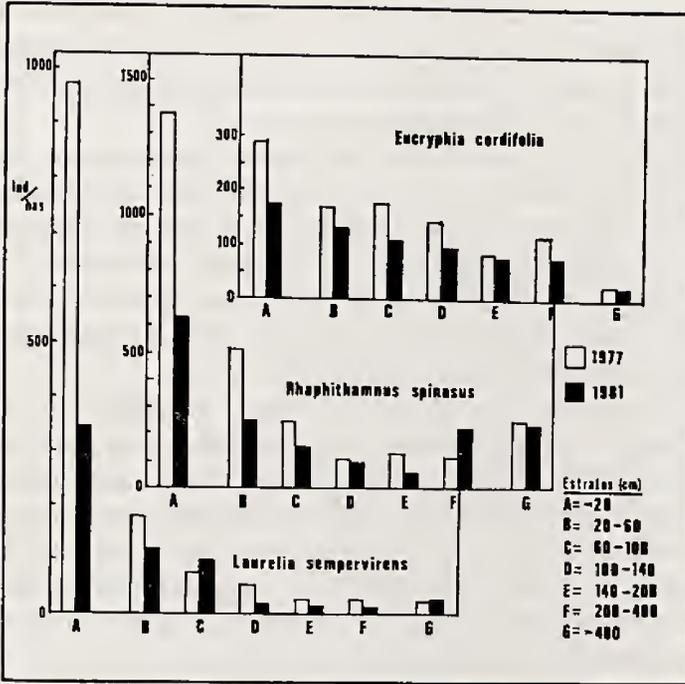


Fig. 8. Número de individuos por hectárea de algunas especies leñosas en los distintos estratos del bosque de olivillo en 1977 (barras blancas) y en 1981 (barras negras).

Desde luego, debemos esperar que a futuro el reemplazo de los individuos muertos en el dosel arbóreo será difícil por la escasez de juveniles en los estratos intermedios. Esto se ve confirmado en el hecho comprobado de que, cambios en el dosel arbóreo provocado por ciervos se hacen visibles a muy largo plazo (40 años), como sucedió en Nueva Zelanda (Howard 1964, Clarke 1972).

Los cambios más drásticos se observaron a nivel de plántulas (bajo 20 cm). Las principales especies leñosas vieron estimuladas su producción de plántulas por acción del ciervo rojo. Sin embargo, este estímulo desaparece en el nivel arbustivo inmediatamente superior. Creemos que esta influencia positiva se debió únicamente a la destrucción mecánica por pisoteo o pastoreo de la cubierta herbácea, lo que dejó espacio disponible para la germinación de un mayor número de semillas de plantas leñosas. Una cubierta vegetal continua inhibe la germinación de las semillas (Ramírez y Alberdi 1978). Por el contrario, las especies menos abundantes vieron afectada su vitalidad, incluso a nivel de plántulas.

El ciervo rojo necesita el bosque como refugio al huir de fenómenos naturales o del hombre y como lugar de descanso y de alimentación. Por esta razón, este animal ejerce una fuerte influencia sobre la vegetación boscosa. Aunque el bosque de Olivillo es una comunidad mixta, muy rica en especies, de gran complejidad y muy estable, la acción del ciervo se hace sentir en todos sus estratos, mediante ramoneo, pisoteo y descortezamiento. El ramoneo se concentra en los niveles arbustivos intermedios, entre 60 y 200 cm de altura. El pisoteo, que provoca la destrucción de la cubierta

herbácea, se aprecia en senderos y sobre todo, en lugares de descanso y revolcaderos. El descortezamiento afecta en especial a los árboles jóvenes, de mediana altura (entre 4 y 8 m), los cuales mueren cuando su corteza es destrozada en más de los 2/3 del perímetro.

Los cambios y efectos del ciervo rojo que se observaron y cuantificaron en el bosque pueden resumirse como: Incremento en la densidad de plántulas de las especies leñosas; Pocos cambios en el estrato arbóreo superior; Concentración del efecto negativo en los estratos arbustivos intermedios; Alto número de especies vegetales contactadas; Aumento del número de especies contactadas con el tiempo y el incremento en la densidad de animales; Y mayor daño en las especies más abundantes.

Los cambios enumerados influirán a futuro, impidiendo la normal regeneración del bosque, ya que desaparecen los individuos juveniles destinados a reemplazar los ejemplares maduros, que vayan muriendo. En otros lugares de la región con mayor densidad de ciervos hemos constatado un desaparecimiento del estrato herbáceo y de las comunidades epifíticas en el interior del bosque. Además, se observa un aumento en la densidad de *Myrceugenia planipes* en los estratos arbustivos inferiores y de *Pseudopanax valdiviense*, como trepadora. Ambas son resistentes al ciervo.

CONCLUSIONES

El aumento en la densidad de las poblaciones de ciervos en el Sur de Chile se ve favorecido por los siguientes factores: Ausencia de predadores y de competidores; Gran capacidad de adaptación del ciervo a diversos tipos de alimentación; Clima favorable, sin estaciones rigurosas que representen períodos de hambre, por carencia de alimentos; Y protección legal de la especie. Todos estos factores hacen preveer un rápido incremento de las poblaciones del ciervo exótico en la Décima Región, como ha sucedido en otros lugares (Clarke 1976). Por lo tanto, se proponen las siguientes medidas para manejar de una manera racional las poblaciones de ciervo rojo europeo, actualmente existentes en el Sur de Chile, con el objeto de evitar un deterioro irreversible de los ecosistemas nativos:

- Controlar la densidad de las poblaciones y la relación de sexos del animal, mediante la caza.
- Construcción de cercas a prueba de ciervos, para evitar la exagerada dispersión de las poblaciones ya existentes.
- Favorecer el desarrollo y mantenimiento de praderas permanentes.
- Controlar el desarrollo de málezas leñosas arbustivas, tales como la zarzamora, maqui y espinillo, que invaden las praderas dificultando el uso de estos ambientes, como lugar de pastoreo.
- Evitar el exceso de actividad humana en épocas de veda, para que los animales no se refugien en los bosques.

Mientras se cumplan estas condiciones las poblaciones del ciervo rojo permanecerán en el valle central y precordillera de nuestra región, donde la vegetación boscosa nativa es escasa (Ramírez 1980) y por lo tanto, los efec-

tos negativos serían mínimos. El ciervo prefiere tierras bajas, con relieve suave y nuestros bosques nativos se ubican en la actualidad, en lugares escarpados de ambas cordilleras. Las comunidades secundarias del valle central ofrecen una buena fuente de alimentación para este animal. Incluso, densidades moderadas del ciervo pueden ser de gran utilidad, para controlar el desarrollo de la zarzamora. Además, creemos necesario, continuar programas de investigación que permitan conocer la evolución de las poblaciones del ciervo rojo en el Sur de Chile y la dirección que sigue el comportamiento de ellas. De hecho, en Europa, son consumidas más especies leñosas que herbáceas y el ramoneo suele ser permanente (Kossak 1976, Rodríguez 1978). Comparando con Nueva Zelandia, vemos que la vegetación nativa de ese país, ofrece más especies palatables que la vegetación del Islote Rupanco. Sin embargo, muchos de los géneros ramoneados en Nueva Zelandia están presentes en Chile, pero ausentes del Islote. Debemos recordar que únicamente el Bosque de Olivillo (*Lapagerio - Aextoxiconetum*) están bien representado allí (Sempe 1981); mientras que en la región valdiviana es posible distinguir más de una docena de asociaciones boscosas (Ramírez 1980). Por ejemplo, en el lugar de estudio son escasos los géneros *Nothofagus* y *Weinmannia*; mientras que *Griselinia* y *Podocarpus*, prácticamente no existen. Todos estos taxa son consumidos por el ciervo rojo en Nueva Zelandia (Wardle 1967, James y Wallis 1969, Wardle et al. 1971, 1972).

AGRADECIMIENTOS: Los autores agradecen el apoyo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y de la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile, Valdivia (Proyecto N° 47 - CD - 81 - 1). Además, E. Stegmaier y R. Heitzer colaboraron en la preparación del texto y D. Contreras en los muestreos de terreno.

CUADRO N° 2: Determinación de los Valores de Importancia en las principales especies de las comunidades boscosas del Islote Rupanco. A = Frecuencia absoluta; B = Porcentaje de frecuencia, C = Cobertura total, D = Cobertura promedio, E = Frecuencia relativa (%), F = Cobertura relativa (%), G = Valor de Importancia.

Especies	A	B	C	D	E	F	G
<i>Aextoxicon punctatum</i>	40	97,6	2474	61,9	5,6	31,8	37,4
<i>Laurelia philippiana</i>	31	75,7	679	21,9	4,4	8,7	13,1
<i>Blechnum blechnoides</i>	32	78,0	436	13,6	4,5	5,6	10,1
<i>Luzuriaga erecta</i>	39	95,1	353	9,1	5,5	4,5	10,0
<i>Pseudopanax laetevirens</i>	29	70,7	456	15,7	4,1	5,9	9,9
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	23	56,1	521	22,7	3,2	6,7	9,9
<i>Nertera granadensis</i>	30	73,1	254	8,5	4,2	3,2	7,5
<i>Pilea elliptica</i>	15	36,0	325	21,7	2,1	4,2	6,3
<i>Eucryphia cordifolia</i>	25	60,1	164	6,6	3,5	2,1	5,6
<i>Chrysozplenium valdivicum</i>	25	60,1	118	4,7	3,5	1,5	5,0
<i>Amomyrtus luma</i>	19	46,3	168	8,8	2,7	2,2	4,9
<i>Uncinia phleoides</i>	30	73,1	48	1,6	4,2	0,6	4,8
<i>Elytropus chilensis</i>	26	63,4	86	3,3	3,7	1,1	4,8
<i>Myrceugenia planipes</i>	10	24,4	246	24,6	1,4	3,2	4,6
<i>Cissus striata</i>	29	70,7	29	1,0	4,1	0,4	4,5
<i>Persea lingue</i>	16	39,0	148	9,3	2,3	1,9	4,2

(Continuación CUADRO 2)

<i>Hypolepis rugosula</i>	24	58,5	47	2,0	3,4	0,6	4,0
<i>Myrceugenella apiculata</i>	19	46,3	81	4,3	2,7	1,0	3,7
<i>Luzuriaga radicans</i>	17	41,4	99	5,8	2,4	1,3	3,7
<i>Hydrangea integerrima</i>	17	41,4	68	4,0	2,4	0,9	3,3
<i>Flotowia diacanthoides</i>	10	24,4	119	11,1	1,4	1,5	2,9
<i>Ferorthamnium leucocaulum</i>	12	29,4	89	7,4	1,7	1,1	2,8
<i>Osmorhiza chilensis</i>	17	41,5	26	1,5	2,4	0,3	2,7
<i>Hypopterigium arbusculans</i>	12	29,4	59	4,9	1,7	0,8	2,5
<i>Chusquea quila</i>	11	26,8	54	4,9	1,5	0,7	2,2
<i>Lomatia ferruginea</i>	8	19,5	73	9,1	1,1	0,9	2,0
<i>Nothofagus dombeyi</i>	5	12,2	100	20,0	0,7	1,3	2,0
<i>Caldcluvia paniculata</i>	5	12,2	83	16,6	0,7	1,1	1,8
<i>Mitraria coccinea</i>	10	24,4	10	1,0	1,4	0,1	1,5
<i>Azara lanceolata</i>	10	24,4	10	1,0	1,4	0,1	1,5
<i>Sophora microphylla</i>	6	14,6	54	9,0	0,8	0,7	1,5
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	7	17,1	36	5,1	1,0	0,5	1,5
<i>Laurelia sempervirens</i>	8	19,5	26	3,3	1,1	0,3	1,4
<i>Blechnum chilense</i>	8	19,5	21	2,6	1,1	0,3	1,4
<i>Poquilla trifoliolata</i>	9	22,0	9	1,0	1,3	0,1	1,4
<i>Chusquea uliginosa</i>	7	17,1	29	4,1	1,0	0,4	1,4
<i>Aristotelia chilensis</i>	8	19,5	12	1,5	1,1	0,2	1,3
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	3	7,3	50	16,7	0,4	0,6	1,0
<i>Asplenium dareoides</i>	6	14,6	6	1,0	0,9	0,1	1,0
<i>Gevuina avellana</i>	5	12,1	14	2,8	0,7	0,2	0,9
<i>Weinmannia trichosperma</i>	3	7,3	30	10,0	0,4	0,4	0,8
<i>Blechnum hastatum</i>	5	12,1	5	1,0	0,7	0,1	0,8
<i>Urtica dioica</i>	5	12,1	5	1,0	0,7	0,1	0,8
<i>Lomatia dentata</i>	4	9,8	4	1,0	0,6	0,1	0,7

CUADRO N° 3: Impacto del ciervo rojo en el número de especies vegetales en los estratos del bosque de Olivillo en 1977 y 1981.

Estrato (cm)	Presentes		Afectadas		No afectadas	
	1977	1981	1977	1981	1977	1981
< 20	45	42	15	27	30	15
20 a 60	48	41	21	33	27	8
60 a 100	28	31	10	23	18	8
100 a 140	20	23	8	16	12	7
140 a 200	18	12	5	9	13	3
200 a 400	18	16	6	12	12	4
> 400	18	18	5	15	13	3

CUADRO N° 4: Impacto del ciervo rojo sobre el bosque de Olivillo después de cuatro años.

Especies	1977	1981
Presentes	52	47
No afectadas (%)	27 (52,0)	11 (23,5)
Afectadas (%)	25 (48,0)	36 (76,5)

R E F E R E N C I A S

- ARBUTHNOTT, V. 1971. Red Deer management and economic afforestation in the highlands of Scotland - A Dilemma of land use. Scottish Forestry Symposium, 1: 37-42.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. Pflanzensoziologie - Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Viena. 865 pp.
- CARDENAS, R. 1976. Flora y vegetación del fundo San Martín, Valdivia, Chile. Tesis, Lic. en Ciencias, Universidad Austral de Chile. 96 pp. (Mimeografiada).
- CLARKE C. M. 1972. Red deer in the Northern South Island Region: Their early impact. New Zealand Journal of Forestry, 17 (1): 37-42.
- 1976. Eruption, deterioration and decline of the Nelson red deer herd. New Zealand Journal of Forestry Science, 5 (3): 235-249.
- DACIUK, J. 1978. Estado actual de las especies mamíferos introducidos en la subregión Araucana (Rep. Argentina) y grado de predación ejercido en algunos ecosistemas surcordilleranos. Anales de Parques Nacionales, 14: 105-130.
- DI CASTRI, F. y E. HAJEK. 1976. Bioclimatología de Chile. Edic. Universidad Católica de Chile. 128 pp.
- ELDRIDGE, W. y COURTAIN, S. 1977. Plan de manejo del ciervo rojo en la reserva de fauna península el Isote de Rupanco. CONAF, Programa de Conservación X Región. 19 pp. (Mecanografiado).
- ELDRIDGE, W. y N. PACHECO. 1980. Preferencia de hábitat y patrones de actividad del ciervo rojo exótico en el Sur de Chile. Medio Ambiente, 4 (2): 56-74.
- ELLENBERG, H. 1956. Grundlagen der Vegetationskunde. 1. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. E. Ulmer, Stuttgart. 136 pp.
- HOWARD, E. 1964. Introduced browsing mammals and habitat stability in New Zealand. Journal of Wildlife Management, 28 (3): 421-429.
- JAMES, J. L. 1974. Mammals and Beech (*Nothofagus*) forest. New Zealand Ecol. Soc., 21: 41-44.
- JAMES, J. L. y F. P. WALLIS. 1969. A comparative study of the effects of introduced mammals on *Nothofagus* forest at lake Waikaraiti. New Zealand Soc. Ecol., 16: 1-6.
- KNAPP, R. 1958. Einführung in die Pflanzensoziologie. 1. Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie und Eigenschaften der Pflanzengesellschaften. E. Ulmer, Stuttgart. 112 pp.
- KOSSAK, S. 1976. The complex character of the food preferences of Cervidae and phytocenosis structure. Acta Theriologica, 21 (27): 359-373.
- MANN, G. 1973. Mamíferos y aves introducidos a Chile. CONAF, Departamento de Conservación, 8 pp. (Mimeografiado).
- MUELLER-DOMBOIS, D. y H. ELLENBERG. 1974. Aims and Methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547 pp.
- MUÑOZ, C. y E. PISANO. 1947. Estudio de la vegetación y flora de los parques nacionales de Fray Jorge y Talinay. Rev. Agric. Téc., 7 (2): 70-190.
- RAMIREZ, C. 1980. Conservación de la vegetación nativa en tierras bajas valdivianas. Medio Ambiente, 4 (2): 82-89.
- RAMIREZ, C. y M. ALBERDI. 1978. Ciclo anual de desarrollo de *Leptostigma arnotianum* (Rubiaceae) en la provincia de Valdivia, Chile. Agro Sur (Chile), 6 (1): 14-23.
- RAMIREZ, C. y M. RIVEROS. 1975. Contenido de semillas en el suelo y regeneración de la cubierta vegetal en una pradera de la provincia de Valdivia, Chile. Phytón (Argentina), 33 (1): 81-96.
- RAMIREZ, C. y WESTERMEIER, R. 1976. Estudio de la vegetación espontánea del Jardín Botánico de la Universidad Austral de Chile (Valdivia), como ejemplo de tabulación fitosociológica. Agro Sur (Chile) 4 (2): 93-105.
- RAU, J. 1976. Revisión bibliográfica sobre los métodos y técnicas empleadas para el estudio de *Cervus elaphus* L. (*Artiodactyla*, Cervidae). Bol. Vida Silvestre, 1 (1): 30-47.
- RODRIGUEZ, J. 1978. Introducción al estudio y valoración de recursos forestales y arbustivos

- para el ciervo en el área ecológica de Sierra Morena: I. Estudio de la dieta del ciervo. Archivos de Zootecnia, 27 (105): 73-82.
- SCHLATTER, R. 1979. Implicancias que puede tener el desarrollo del ciervo rojo en nuestro medio, tomando como base el ejemplo neozelandés. Informe a la Comisión Nacional de Cérvidos, Valdivia. 12 pp. (mecanografiado).
- SCHÜRHOLZ, G. 1974. Algunos conceptos básicos sobre el manejo racional del ciervo rojo (*Cervus elaphus*) en Chile. Informe a la Soc. de Criadores de Ciervos. 26 pp. (Mecanografiado).
- SEMPE, J. 1981. Las asociaciones vegetales nativas y antropogénicas del Islote Rupanco, Osorno, Chile. Tesis, Ped. Biología y Química, Universidad Austral de Chile. 56 pp. (Mimeografiada).
- STUTZING, G. 1979. Presencia de San Francisco. Edit. Gabriela Mistral, Santiago. 373 pp.
- WARDLE, J. 1967. Vegetation of the Aorangi range. Southern Wairapa. New Zealand Journal of Botany, 5 (1): 22-48.
- WARDLE, G., J. HAYWARD y J. HERBERT. 1971. Forest and scrublands of Northern fiordland. New Zealand Journal of Forestry Science, 1 (1): 80-115.
- WARDLE, J. 1972. Influence of ungulates on the forest and scrublands of South Westland. New Zealand Journal of Forestry Science, 3 (1): 3-36.
- WEINBERGER, P. 1971. Charakteristische Eigenschaften und die Fruchtbarkeit südchilenischer Graslandboeden auf vulkanischen Aschen. Der Tropenlandwirt, 72: 51-71.
- WEINBERGER, P. y R. BINSACK. 1970. Zur Entstehung und Verbreitung der Aschenboeden in Südchile. Der Tropenlandwirt, 71: 19-31.
- WIKUM, D. y G. F. SHANHOLTZER. 1978. Application of the Braun-Blanquet Cover-Abundance scale for vegetation analysis in land development studies. Environmental Management, 2 (4): 323-329.