

## ALTERNATIVAS DE CONTROL DE LAGOMORFOS, EN PLANTACIONES FORESTALES.

Jaime A. Rodríguez Muñoz, Ingeniero Agrónomo MSc. Profesor Ecología y Fauna Silvestre, Facultad Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Casilla 9206. Santiago - Chile.

### INTRODUCCION

En la última década el sector forestal chileno ha cobrado una considerable importancia dentro de la economía nacional, llegando a ser uno de los principales rubros de exportación.

Las plantaciones forestales, actualmente superan 1.300.000 ha con una tasa de plantación anual, que supera las 70.000 ha.

Cada año es necesario tomar medidas de control del daño causado en plantaciones forestales, por lagomorfos. Tanto conejos como liebres pueden atacar plantaciones de Atriplex, Eucalyptus, Pino Radiata e incluso, árboles frutales. Si el daño es causado por liebres puede llegar a un 30% en plantaciones de Pino Radiata, pero puede aumentar a 100%, si es causado por conejos. Ambas especies han sido consideradas plagas agrícolas y forestales (RODRIGUEZ y TREVI-ZAN, 1984).

Desde el año 1972, para controlar el daño de conejos en plantaciones de Pino Radiata, en el país se ha utilizado el Monofluoracetato de Sodio "1080", veneno agudo que posee un amplio espectro de acción y que no tiene antídoto. Este producto representa un serio peligro para la fauna doméstica y para la fauna silvestre útil, e incluso para el hombre, ya que se utiliza en cebos muy atractivos como son mermeladas y jaleas. Por esta razón en 1982, el Ministerio de Salud prohibió la importación, fabricación y uso de compuesto "1080".

Sin embargo, debido a la falta de productos sustitutos en el mercado, dicha resolución se prorrogó por un año. Esto ha sucedido cada año hasta el presente, donde ha entrado en vigencia la resolución que prohibió el uso de "1080", haciéndose necesario en la actualidad, estudiar alternativas de control del daño, que anualmente ocasionan conejos y liebres en las distintas plantaciones forestales del país.

Es posible que sólo para plantaciones de Pino Radiata se deban controlar cerca de 20.000 ha, más otras de Eucalyptus.

### CARACTERISTICAS BIOECOLOGICAS DE LOS LAGOMORFOS

En Chile, el orden Lagomorfos está representado por dos especies introducidas; el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre (*Lepus capensis*).

#### Reconocimiento

A pesar de roer, la liebre y el conejo no pertenecen al Orden taxonómico Roedores, sino a los Lagomorfos, que se caracterizan por ser mamíferos terrestres, de tamaño medio, que poseen dos pares de incisivos superiores, con un par de pequeño tamaño situado atrás de las anteriores más grandes. Esto produce un típico corte en bisel.

El conejo chileno, es originario del sur oeste de Europa y norte de Africa, y fue introducido en Chile, durante el siglo pasado. El conejo tiene orejas largas y extremidades inferiores sobresalientes. Su coloración, es café-grisácea en casi todo el cuerpo, excepto en el vientre, que es

de color que varía de blanquecino a café claro. La cola es de tamaño pequeño siendo oscura por arriba y blanco por debajo.

La longitud total del cuerpo varía entre 34 y 45,5 cm. El peso de individuos adultos oscila 1,2 y 2,2 Kg.

Una forma fácil de detectar la presencia de conejos, es a través del hallazgo de fecas redondas de color oscuro, cuyo tamaño varía entre 4 y 7 mm.

Los conejos construyen madrigueras y habitualmente utilizan senderos fácilmente identificables; tienen además, defecadores donde es posible determinar su presencia a través del reconocimiento de fecas frescas.

La liebre proviene de Europa y de Oriente Medio, fue introducida en Chile alrededor del año 1928, en la provincia de Malleco, desde la República Argentina.

La liebre posee orejas de mayor tamaño que las del conejo y la punta es de color negro. Al correr destacan sus extremidades posteriores muy desarrolladas y la cola de color oscuro. A diferencia del conejo que al comer para la cola y se ve de color blanco (MILLER y ROTTMAN, 1976).

El color general de la liebre es café claro-amarillo, con una mancha café rojiza característica, en la garganta.

La longitud total del cuerpo varía entre 50 y 70 cm y su peso entre 2 y 3 Kg.

Las liebres no construyen madrigueras, ni tienen defecadores. Sus fecas son de mayor tamaño que las del conejo, son de forma ovalada y aplanada y varían entre 9 y 15 mm. Su color va desde el amarillo claro hasta el café verdoso, dependiendo de la condición del pasto consumido.

### *Comportamiento*

Los conejos son mamíferos socialmente organizados. Poseen una vida gregaria, formada por familias que ocupan territorios definidos, que son definidos y marcados por un macho líder a través de glándulas anales, inguinales y mentonianas. Además, debido a la tendencia de cortar la vegetación nueva, causa serios problemas en las plantaciones forestales. (GAJARDO, 1985).

El centro de la vida familiar lo constituyen las madrigueras, necesarias para proteger a los gazapos que nacen ciegos y sin pelos.

Durante el período estival, en la zona Central de Chile, los machos jóvenes emigran del territorio familiar para formar nuevas colonias.

Las liebres a diferencia de los conejos, no forman familias y llevan una vida solitaria, a excepción del período reproductivo (WALKER, 1968). Se guarecen entre el pasto largo, bajo los arbustos o matorrales. Sus crías nacen con pelos, con los ojos abiertos y son capaces de eludir a sus predadores a los pocos días de edad, escondiéndose y mimetizándose con la vegetación, para lo cual su pelaje jaspeado les ayuda mucho.

Tanto el conejo como la liebre son especies de hábitos crepusculares-nocturnos y son extremadamente curiosas frente a modificaciones de su hábitat, especialmente el conejo.

### *Reproducción*

Los lagomorfos poseen un gran potencial reproductivo, debido a lo cual pueden convertirse rápidamente en plagas si las condiciones ambientales son propicias; falta de predadores efectivos, abundancia de alimentos y de lugares de refugio.

El conejo silvestre se ha convertido en plaga agrícola y forestal donde ha encontrado condiciones apropiadas, como por ejemplo en Australia, Nueva Zelandia y Chile, especialmente en hábitat de praderas y de bosques.

En Chile, el conejo después de una gestación que dura entre 29 y 32 días, puede dar a luz entre 6 y 8 gazapos (ARENTSEN, 1982) y puede tener hasta 6 camadas al año (MILLER y. ROTTMANN, 1976).

La edad mínima a la que el conejo logra su madurez sexual en Chile, es 121 días, con un peso corporal promedio de 747,5 grs. (ZUNINO, 1983), lo que es muy precoz en relación a otros países.

En Australia y Nueva Zelandia una pareja de conejos, sin limitantes ambientales, en sólo 3 años podría llegar a 13.000.000 de ejemplares (RODRIGUEZ y TREVIZAN, 1984).

En Chile, en Tierra del Fuego, en 1936 se introdujeron solamente 4 ejemplares, llegando a 30 millones en el año 1953, con una densidad de 30 individuos/ha. (CATTAN y VALDERAS, 1987).

Lo anterior constituyó la peor plaga de la región hasta la actualidad. Después de aplicar el virus de la mixomatosis se logró disminuir drásticamente la población.

La liebre después de una gestación cercana al mes y medio (MILLER y ROTTMANN, 1976) puede tener entre 2 y 4 crías, hasta cinco veces al año.

Este lepórido tiene una prolongada estación de reproducción, pudiéndose encontrar hembras preñadas durante 10 meses del año. (LINCOLN, 1974).

La liebre presenta al fenómeno de la "superfetación", esto es que la hembra puede ser cubierta y fecundada entre uno a cinco días antes del parto, debido a que utiliza los dos cuernos del útero para camadas diferentes. (SANTINI, 1981).

### **Hábitat**

En general el conejo prefiere habitar suelos arenosos de relieve plano y despejado, con pastos bajos, que les permitan realizar sus acciones de alimentación, reproducción, juegos y comportamientos agonísticos.

La liebre en cambio, prefiere utilizar terrenos con mayores pendientes (GAJARDO y RODRIGUEZ, 1985) y con pastos altos, que le permitan refugiarse y pasar desapercibida.

El conejo utiliza los espacios entre abiertos, para alimentarse (JAKSIC y COL, 1979), por esta razón es frecuente encontrar mayor cantidad de fecas entre arbustos y no bajo ellos.

El conejo daña los retoños de árboles y arbustos, es decir, en los espacios abiertos (FUENTES y COL, 1983). De esta manera impide la evolución natural de la sucesión secundaria en los espacios abiertos, manteniendo así, un pasto corto tipo césped (JAKSIC y FUENTES, 1980).

Esta conducta podría explicar en parte, los severos ataques a las plantaciones forestales nuevas.

El conejo, además requiere de matorrales que le brinden refugio. La "zarzamora", además de refugio le aporta alimento, constituyendo un vegetal muy apropiado para la proliferación de conejos.

### **DAÑO DE LAGOMORFOS EN PLANTACIONES FORESTALES**

El daño que producen, tanto el conejo como la liebre, se traduce principalmente en la corte de plantas recién establecidas.

El corte característico producido por estos lepóridos puede identificarse, por ser en bisel.

El daño puede producirse de 2 maneras, una es si el corte es efectuado en la base del árbol, en este caso el tallo que queda generalmente muere. La otra manera es cuando el corte es en el ápice, entonces la planta rebrota, pero produciendo crecimientos laterales que inutilizan el árbol en términos de su aprovechamiento maderero.

Este daño, en el caso de la liebre, de menor densidad que el conejo, puede llegar hasta un 30% de plantas dañadas. El conejo, en cambio, puede llegar a dañar hasta el 100% de las plantas.

En plantaciones de Pino Radiata (*Pinus radiata* D. Don) según GAJARDO (1985), el conejo produce básicamente dos tipos de daños:

- a) Un solo corte, que compromete a más del 50% de la planta.
- b) Dos cortes que comprometen a más del 30% de la planta.

En general en ambos casos, las plantas adquieren un crecimiento "achaparrado", producto del rebrote de yemas laterales.

La liebre en plantaciones de Pino Radiata, produce un solo corte, que destruye menos del 30% de la planta. Sin embargo, en otras plantaciones, roe corteza o corta la planta a alturas superiores al daño causado por conejos.

Los daños causados por lagomorfos en plantaciones forestales pueden sintetizarse en las siguientes pérdidas económicas:

- a) Pérdida de la inversión inicial de la plantación.
- b) Costo de replante: si se considera sólo un 25% de plantas dañadas, el costo de replante en Pino Radiata, puede superar los \$ 15.000/ha. Este costo puede ser mayor para otras especies, y puede aumentar si hay reincidencia del daño durante meses sucesivos, producto de la falta de control.
- c) Pérdida de la bonificación estatal.
- d) Retraso, en un año, en la explotación final del rodal afectado.

## METODOS DE CONTROL

Los métodos de control de lagomorfos pueden agruparse en 3 tipos fundamentales: control biológico, control químico y fomento de captura.

Un método de *control biológico* es la predación, que en Chile no ha sido eficaz. Otro método de control biológico es la inoculación de una epidemia específica. Dentro de esto último se destaca la utilización del virus myxoma, que es eficaz y específico para el control del conejo silvestre, pero que no es recomendable sino en superficies muy localizadas y fáciles de controlar, como son las islas. En Chile central, tendría el riesgo grave de contagiar a los conejos de criaderos.

En relación a la *predación*, se ha visto que los posibles predadores nativos prefieren presas de menor tamaño, como el roedor *Octon degus*, por lo que, si bien comen conejos, no afectan de manera significativa la población total.

El *fomento de captura* es un método de aprovechamiento del recurso cárneo y peletero muy recomendable. Sin embargo, no es utilizable en su real dimensión, entre otras causas, debido a una escasa demanda, motivada por la poca aceptación de la carne de conejo entre la población chilena. Por otro lado, la captura tendría que ser muy alta para poder controlar "realmente" los lagomorfos, de lo contrario, se convierte en una "saca" que sólo aumenta la fertilidad del resto y en definitiva agudiza el problema.

El *control químico*, es y ha sido el método más utilizado en el control de lagomorfos, en Chile y en el resto del mundo.

Dentro del control químico se destaca el uso de repelentes y cebos tóxicos. Los repelentes tienen la ventaja de ser inofensivos, por lo que no provocan daños ecológicos, sin embargo se lavan con las lluvias y tienen un bajo poder residual, siendo necesario realizar aplicaciones sucesivas, lo que disminuye la eficiencia del producto. (RODRIGUEZ y GAJARDO, 1985).

Dentro de los cebos tóxicos, ha destacado durante muchos años el uso del compuesto denominado "1080", que corresponde al Monofluoracetato de Sodio. Este veneno de altísimo poder, logra un control eficiente, pero provoca un alto costo ecológico y además es extraordinariamente peligroso para el hombre y animales domésticos, al carecer de antídoto, (HAYES, 1982; RODRIGUEZ y TREVIZAN, 1984). Otros tipos de cebos tóxicos son los anticoagulantes, de la segunda generación, que requieren de una sola ingestión para producir la muerte del animal.

Dentro de estos anticoagulantes destaca el Brodifacoum, que ha sido probado exitosamente en Nueva Zelanda (GODFREY y LYMAN, 1980; GODFREY y COL, 1981; WILLIAMS y COL, 1987), Australia (OLIVER y WHEELER, 1978) y en U.S.A. (JOHNSTON, 1978; MARSH, 1987).

Las ventajas del Brodifacoum en relación al uso del "1080" de acuerdo a WILLIAMS y COL (1987) serían las siguientes:

- a) No requiere de cebamientos previos.
- b) Es menos arriesgado para animales domésticos, ya que requiere de altas dosis de consumo y posee antídoto (vitamina K1)
- c) No es tan arriesgado para especies de fauna silvestre como el "1080".

Además, existe menor riesgo para el hombre, ya que no requiere de preparación de cebos, ya que se vende como bloques parafinados, listos para aplicar en terreno. Estos bloques son resistentes a las lluvias.

## MÉTODOS DE CONTROL DE LAGOMORFOS UTILIZADOS EN CHILE

El control de lagomorfos, en plantaciones forestales en Chile, desde hace 16 años se ha efectuado a través de la utilización del Monofluoracetato de Sodio, conocido con el nombre comercial de "1080". Este veneno agudo ha causado una disminución permanente de las poblaciones de lagomorfos. Sin embargo, debido a su alta peligrosidad, tanto para animales útiles como para el hombre, su utilización ha sido estrictamente prohibida a partir del presente año, 1988 (SAG, 1988, comunicación personal).

Entre las alternativas de control del daño de conejos y de liebres, ha sido exitoso el uso de repelentes, sólo en zonas áridas, debido al lavado que en ellos produce el agua de lluvia (GAJARDO, 1985; RODRIGUEZ y GAJARDO, 1986).

En Juan Fernández se utilizaron "Huachis" o lazos para capturar conejos, sin obtener el control deseado sobre las poblaciones (SAIZ, 1986).

Una forma de control con resultados promisorios y de gran interés, es el uso de anticoagulantes de segunda generación.

Entre estos anticoagulantes el Brodifacoum ha dado los mejores resultados. Este ingrediente activo, en Chile ha sido formulado como pellets y como bloques parafinados y el nombre comercial de Klerat.

En Chile se han realizado diversos ensayos de palatabilidad con los anticoagulantes "Klerat" y "Bromadiolane" (ANON, 1983; RODRIGUEZ y URZUA, 1984; URZUA, 1984; VILLA, 1985; ESPINOZA, 1985).

En general se ha obtenido entre un 50% y un 75% de consumo, incluso se llegó a un 100% después de 15 días en el consumo de bloques parafinados de Klerat (ANON, op. cit.).

En el Cuadro 1, se presenta el consumo de bloques tanto de Brodifacoum como de Bromadiolane.

CUADRO 1

CONSUMO DE BLOQUES PARAFINADOS DE BRODIFACOUM Y BROMADIOLONE POR CONEJOS EN CHILE

Rodenticida	Cebo	N° de bloques consumidos Puntuación según % de consumo				Total N° de Cebos	Consumo Puntuación y % Medio
		1 25%	2 25-50%	3 50-75%	4 100%		
Brodifacoum (KLERAT)	Bloques paraf.	175	33	22	262	492	2,75 (50-75%)
Bromadiolone	Bloques paraf.	62	32	20	59	173	2,4 (50-75%)

Nota: Cebo aplicado en mayo, antes de la plantación, 2-4 kg/ha.

Fuente: ICI, 1985.

CUADRO 2

COSUMO DE BLOQUES PARAFINADOS DE BRODIFACOUM  
(Fundo Piragua Sur, VII Región)

Dosis	Parcela	Consumo (N° de bloques) % de consumo				N° de bloques consumidos en algún grado	N° real de bloques consumidos (ponderado)	Consumo real ponderado (Kg)
		25	50	75	100			
2Kg/ha	1	33	4	0	34	71	44,25	0,9
	2	31	6	4	50	91	63,75	1,3
	3	21	1	0	43	65	48,75	1,0
Promedio						75,6	52,25	1,06
4 Kg/ha	1	22	8	8	50	88	65,5	1,33
	2	14	2	6	88	110	97,0	1,98
	3	54	12	4	42	112	64,5	1,32
Promedio						103,3	75,6	1,54

Fuente: URZUA, 1984.

Se puede observar que hubo una tendencia a un mayor consumo de bloques de Brodifocoum, lo que se debió a que los bloques de Bromadiolone fueron dañados por el agua de lluvias, que en parte los desintegró. Sin embargo, las diferencias no fueron significativas. De acuerdo a ESPINOZA (1985) los bloques de Brodifocoum pueden permanecer en el campo más de 15 días, guardando su atractivo.

En la VII Región, URZUA (1984) determinó tanto el número de bloques consumidos en algún grado, el grado de consumo, así como el número real de bloques consumidos (Cuadro 2).

Es interesante destacar el alto número de cebos afectados en algún grado, (sobre 75, cuando se aplicaron en dosis de 2 Kg/ha y sobre 103, cuando la dosis se elevó a 4 Kg/ha), ya que los conejos requieren ingerir sólo 4 gr de cebo para morir.

Debido a que los bloques pesan 20 gr basta que un conejo ingiera el 20% de un bloque para que adquiera una dosis letal.

Los anticoagulantes de segunda generación, no requieren de dosis sucesivas, bastan cantidades pequeñas para que el animal muera.

Lo anterior ocurre especialmente con roedores, para cuyo control fueron fabricados. Sin embargo, los resultados preliminares demuestran que los anticoagulantes de la segunda generación también pueden ser una alternativa interesante para el control de conejos.

CUADRO 3

NUMERO Y PORCENTAJE DE PLANTAS DAÑADAS POR CONEJOS CON UNA APLICACION DE KLERART. SN. CLEMENTE, VII REGION 1985 - 86

Promedio		Fecha de evaluación							
		Agosto/85		Nov./85		Enero/85		Marzo/86	
		N° Planta	%	N° Planta	%	N° Planta	%	N° Planta	%
Parcela N° 44 (35 Ha)	Plantas cortadas vivas	79	6,3	164	13	227	18,2	230	18,5
	Plant. cortad. muertas	0	0	7	1	8	1	9	0,7
	Total	79	6,3	171	14	235	19,2	239	18,5
Parcela N° 45 (37,5 ha)	Plantas cortadas vivas	39	4	115	11	147	12	151	14,5
	Plantas cortadas muertas	1	0	4	0,4	4	0,4	6	0,6
	Total	40	4	119	11,4	151	12,4	157	15,1
% Promedio Total (72,5 ha)		5,6		12,7		15,8		17,1	

Los resultados de alta palatabilidad de "Klerat", encontrados en Chile, concuerdan con lo obtenido por BELL y COL. (1983) en Nueva Zelandia, donde se determinó que el 75% de los cebos de Brodifacoum, fueron consumidos en sólo 3 noches.

En relación al control con Brodifacoum, CONAF realizó en 1985, una aplicación de "Klerat" como bloques parafinados, en dos predios colindantes, ubicados en la VII Región.

Efectuada la primera evaluación a más de un mes de la aplicación, y ya establecida la plantación se detectó un porcentaje de plantas dañadas, que llegó a un 50% en promedio. (GAJARDO y RAMIREZ, 1986).

En el Cuadro 3, se pueden apreciar los resultados obtenidos en los predios parcela 44 Bramadero y 45 Bramadero, de la Comuna de San Clemente, VII Región.

La evaluación del daño de conejos, considerando las plantas cortadas, pero que quedan vivas, más las cortadas muertas, determinó un control bastante eficaz, durante un largo período, ya que después de 8 meses de aplicación se llegó a menos de un 18% en promedio de plantas afectadas. Cabe destacar que como era de esperar, el porcentaje de plantas dañadas aumenta con el tiempo, debido a la llegada de nuevos conejos al lugar, por natalidad o por inmigración, ya que se realizó una sola aplicación del anticoagulante.

Los resultados obtenidos en los dos predios estudiados, permiten concluir según GAJARDO y RAMIREZ (1986) que el Klerat afectó a la densidad de la población cunícula, lo que contribuyó a obtener un bajo daño de lagomorfos.

Debido a que los conejos tienen un gran incremento poblacional en primavera (ZUNINO y VIVAR, 1983) para mantener niveles de daño inferiores al 10%, sería recomendable realizar al menos otra aplicación de anticoagulante durante esta época. Sin embargo, con niveles de daños inferiores al 20%, aún es posible obtener la bonificación del Estado, dejando un 5% para daño por otras causas.

En el Cuadro 4, se entregan los resultados más relevantes obtenidos por ESPINOZA (1985), al comparar el control del "1080" con Brodifacoum.

CUADRO 4

INCIDENCIA DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR CONEJOS A UNA PLANTACION  
RECIENTE DE *Pinus Radiata*. EN PARCELAS TRATADAS CON  
2 Kg/ha DE BLOQUES PARAFINADOS DE BRODIFACOUM O CON CEBO 1080  
Predio "El Llano" VII Región, 1984

	Bloques parafinados de BRODIFACOUM	Cebo de 1080
Nº de Plantas examinadas	524	852
Nº (%) dañadas a los:		
55 días	9 (1,7%)	—
78 días	13 (2,5%)	57 (6,7%)
115 días	15 (2,9%)	73 (8,6%)

Fuente: ESPINOZA, 1985.



Lamentablemente la primera evaluación, realizada a los 55 días, sólo se efectuó en el sector donde se aplicaron bloques de Brodifacoum, que correspondieron a 5,3 ha, no pudiéndose realizar análisis de varianza para comparar los resultados. No obstante se puede apreciar un mejor control con bloques parafinados que con "1080", incluso casi a los 3 meses después de la aplicación.

La aplicación se realizó en Mayo de 1984, antes de efectuar la plantación.

Las parcelas fueron de distinto tamaño, sin embargo, dado su gran extensión (que llegó a 45,2 ha donde se aplicó "1080") los resultados preliminarmente obtenidos, señalan que los bloques de Bromadiolone pueden ser una gran alternativa al "1080", en el control del daño causado por conejos.

En un ensayo de control de lagomorfos realizado en la VII Región (URZUA, 1984), se probaron anticoagulante Bromadiolone y Brodifacoum, este último en dosis. Se tuvo 4 tratamientos con 3 repeticiones.

Cada parcela fue de 2,25 ha y la superficie de evaluación de daño fue de 0,5 ha. El número promedio de plantas evaluadas en cada una de las doce parcelas estudiadas fue de 615 plantas.

En el Cuadro 5, se presentan los resultados de la primera evaluación del control del daño, mediante la aplicación de anticoagulantes de la segunda generación.

CUADRO 5

PRIMERA EVALUACION DEL DAÑO DE LAGOMORFOS EN PLANTAS DE PINO RADIATA EN PARCELAS TRATADAS Y NO TRATADAS CON ANTICOAGULANTES  
Predio Piragua Sur VII Región, 1984

N° Parcela	% de Daño		
	por Lagomorfos	Total Daño	
Testigo	1	25,4	33,1
Testigo	2	0,32	4,4
Klerat 2 Kg/ha	3	0,13	0,7
Klerat 4 Kg/ha	4	2,28	5,9
Klerat 2 Kg/ha	5	1,25	4,77
Bromadiolone	6	0,0	2,0
Klerat 2 Kg/ha	7	0,74	2,2
Klerat 4 Kg/ha	8	0,16	0,92
Bromadiolone	9	0,0	0,82
Testigo	10	0,0	1,1
Bromadiolone	11	0,0	1,5
Klerat 4 Kg/ha	12	0,47	1,4

Fuente: URZUA, 1984.

En ninguna de las parcelas tratadas el daño causado por lagomorfos superó el 2,5%. Sin embargo, en la parcela N° 1, donde no se aplicó control, el daño causado por lagomorfos superó el 25%, llegando a 33,1%, al sumar el daño producido por otras causas.

El no haber encontrado daño de lagomorfos en las parcelas N° 2 y N° 10, que fueron testigo, es indicativo que no siempre habrá daño de conejos, aun cuando se hayan encontrado fecas recientes. En la parcela Testigo N° 1, inicialmente se contabilizó un promedio de 358 fecas/ha/día, antes de la plantación. A los 62 días, se realizó la segunda evaluación y se determinó un promedio de 174 fecas/ha/día. Esta disminución seguramente se debió a las labores de plantación. Posteriormente, en la tercera evaluación efectuada a los 33 días, el promedio de fecas aumentó a 276 fecas/ha/día y el daño aumentó de 25,4% a 29,9% de plantas afectadas.

En la cuarta evaluación, efectuada a los 57 días (30/XI/84), la abundancia de conejos aumentó poco, llegando a 282 fecas/ha/día, pero el daño se incrementó considerablemente, alcanzando a 43,4% de plantas dañadas por lagomorfos.

Este incremento en el daño, coincide con la presencia mayoritaria de individuos sub-adultos y es la época en la cual los conejos delimitan sus territorios (GAJARDO, 1985). Por esta razón, habría un incremento del daño. Lo mismo puede esperarse que ocurra, posteriormente en el mes de Marzo.

En la parcela testigo N° 2, se determinó un promedio de 5.014 fecas/ha/día, antes de la plantación, que disminuyó a 1.020 fecas/ha/día en la segunda evaluación. En la tercera evaluación bajó a 187 fecas/ha/día y en la cuarta evaluación fue de 114 fecas/ha/día. El porcentaje de daño se mantuvo en 0,32% desde la primera hasta la tercera evaluación, después de efectuada la plantación.

Lo anterior indica que es difícil predecir el comportamiento del conejo y que probablemente es necesario aumentar el tamaño de las parcelas, con objeto de estudiar además variables ambientales, que pueden ser determinantes en la presencia de conejos.

Del Cuadro 5 se puede concluir que de las 9 parcelas tratadas con anticoagulantes de la segunda generación, ninguna presentó un daño importante (menor a 2,5%), causado por lagomorfos. En dos de las tres parcelas no tratadas, sólo una presentó un daño que superó el 25%.

Queda aún la incógnita si la ausencia de daños se debió a una disminución de conejos, producto de las aplicaciones de anticoagulantes, o bien a emigraciones de éstos, después de efectuadas las plantaciones. Sin embargo, el hecho de no haber encontrado daños importantes, en las nueve parcelas tratadas, puede indicar la efectividad de los productos anticoagulantes contra la acción de lagomorfos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los diversos ensayos de control de lagomorfos en plantaciones forestales, con anticoagulantes, han entregado muy buenos resultados, siendo incluso mejores que los obtenidos con el monofluoracetato de sodio, conocido como "1080".

De acuerdo con los resultados obtenidos, tanto en el país como en el extranjero, es posible recomendar el uso dirigido de bloques parafinados de Brodifacoum. Este producto tiene buena aceptación por parte de los leporidos, ejerce un eficaz control sobre el daño y disminuye los riesgos tanto para el hombre como para los animales benéficos, ya que posee antídoto y su dosis letal ( $LD_{50}$ ) es elevada, para los animales benéficos.

La dosis apropiada varía entre 2-3 Kg/cebo/ha. De acuerdo a VILLA (1985) los bloques parafinados de Brodifacoum, deberá ser en definitiva el producto que se utilice en el futuro, para controlar el daño causado por lagomorfo a las plantaciones forestales.

El Brodifacoum conocido con el nombre comercial en Chile de "Klerat", como todo producto tóxico, de acuerdo al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), debe ser aplicado por personal técnico capacitado, debidamente autorizado.

Con objeto de aclarar algunas incógnitas que aún existen, tales como, correlación entre abundancia de lagomorfos y daño efectivo a las plantaciones, variación del daño a través del año, excipientes más apropiados, costos, etc., es necesario realizar una investigación rigurosa que considere tanto el daño, como las especies dañinas y su hábitat.

El éxito de las futuras plantaciones forestales, especialmente las que se realicen en hábitat apropiado para lagomorfos, dependerá del control efectivo del daño que tanto conejos como liebres pueden ocasionar.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ANON. 1983. Interim report on rabbit control trials in Piragua sur and María José conducted from December 1983. I.C.I.
2. ARENTSEN, P. 1982. Control biológico del conejo. Informe inédito. SAG XII Región. 313 p.
3. BELL, J. et al. 1983. Brodifacoum in rabbit control. Informe inédito MAF, PO Box 31-011, Christchurch, Nueva Zelandia.
4. CATTAN, P. y VALDERAS, J. 1987. El conejo silvestre: ¿Plaga en Chile? Monografías Med. Vet. 9 (1) 19-25.
5. ESPINOZA, O. 1985. Informe control de conejos, con cebo tóxico anticoagulante. Inédito. CONAF Depto. Control Plagas y Enf. Forestales. 18 p.
6. FUENTES, E.R.; JAKSIC, F.M. and SIMONETTI, J.A. 1983. European rabbit versus native rodent in Central Chile: effects on shrub seedlings. *Oecologia* 58: 411-414.
7. GAJARDO, J.F. 1985. Uso de repelentes en plantaciones de *Pinus radiata* D. Don; contra la acción de lagomorfos, en la V Región. Tesis Escuela Cs. Forestales, Univ. de Chile. 230 p.
8. GAJARDO, J.F. y RAMÍREZ, O. 1986. Productos sustitutos del Monofluoracetato de Sodio (1080), para el control del año que ocasionan los lagomorfos en plantaciones forestales. Informe Final. Inédito. CONAF. 17 p.
9. GODFREY, M.E.R. and LIMANN, C.P. 1980. Preliminary dosing trials of a new anticoagulant brodifacoum, as a toxicant for the rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L). N° 7 Journal of Experimental Agriculture 8: 1-5.
10. GODFREY, M.E.R.; REID, T.C. and McALLUM, H.J.F. 1981. The oral toxicity of the anticoagulant brodifacoum to rabbit. New Zealand. Journal of Experimental Agriculture 9: 23-25.
11. HAYES, J. 1982. Pesticides studied in man. Williams and Wilkins Editorial. Baltimore London.
12. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (ICI). 1985. Ensayos para el control de conejos en Chile. Informe de Plant Protection Division. 8 p.
13. JAKSIC, F.M.; FUENTES, E.R. and YANEZ, J.L. 1979. Two types of adaptation of vertebrate predator to their prey. Arch. Biol. Med. Exp. 12: 143-152.
14. JAKSIC, F.M. and FUENTES, E.R. 1980. Why are native herbs in the chilean matorral more abundant beneath bushes: microclimate or grazing? *J. Ecol.* 68: 665-669.
15. JOHNSTON, J.C. 1978. Anticoagulant baiting for Jack Rabbit control Proceeding VIII Vertebrate Pest Control Conference. p. 152-153.
16. LINCOLN, G. 1974. Reproduction and March madness, in the Brown hare (*Lepus europaeus*). I. Zool. Lond. 174 pp. 1-14.
17. MARSH, R.E. 1987. Ground squirrel control strategies in California agriculture. In control of mammal pests. Ed. Taylor & Francis. London, 406 p. 261-276.
18. MILLER, S. y ROTTMANN, J. 1976. Guía para el reconocimiento de mamíferos chilenos. Stgo. Ed. Gab. Mistral. 200 p.
19. OLIVER, A.J.J. and WHEELER, S.H. 1978. The toxicity of the anticoagulant Pindone to the European rabbit *Oryctolagus cuniculus* and the sheep, *Ovis aries*. *Australian Wildlife Research* 5: 135-142.
20. RODRIGUEZ, J. y GAJARDO, J. 1986. Lagomorfos como plagas forestales: Caracterización del daño y su control. Acta de Resúmenes X Congreso Latinoamericano de Zoología. 540 p. 445-446.

20. RODRIGUEZ, J. y TREVIZAN, J. 1984. El conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) como vertebrado plaga. Informe Inédito. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, Univ. de Chile. 32 p.
21. RODRIGUEZ, J. y URZUA, C. 1984. Ensayos de palatabilidad de cebos tóxicos para conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en predios de la VIII Región. Informe Inédito. ANILQUIMICA. 19 p.
22. SAIZ, F. 1986. *Oryctolagus cuniculus* L. en J. Fernández problema y control. Actas y Resúmenes X Congreso Latinoamericano de Zoología. 540 p. p. 286.
23. SANTINI, L. 1981. Los animales. Gran enciclopedia ilustrada. Barcelona. Ed. Delta. 201 p.
24. URZUA, C. 1984. Descripción del hábitat y alternativas de control del daño ocasionado por lagomorfos, en plantaciones de pino insigne, en la VII Región. Informe de Avance. Tesis Fac. de Cs. Agrarias y Forestales, Univ. de Chile. 24 p.
25. VILLA, A. 1984. Informe preliminar sobre palatabilidad de Klerat bloques de cera y pellets, en conejos. Informe Inédito. CONAF, 3 p.
26. WALKER, E. 1968. Mammals of the world Tomo 2. Baltimore. Johns. Hopkins pp. 647-1.500.
27. WILLIAMS, J.M. et al. 1987. Rabbit control in New Zealand: the use of acute poison and the development of anticoagulant control strategies. pp. 217-235. In: Control of Mammal pests. Ed. Taylor & Francis. London. 406 p.
28. ZUNINO, S. 1983. Le cycle reproducteur du lapin *Oryctolagus cuniculus* L. 1758. au Chili. Ecole. Pratique Hautes Etudes. Université Montpellier. Tesis. Doctoral. Laboratoire de Biogeographie et Ecologie des Vertébrés. 29 p.
29. ZUNINO, S. y VIVAR, C. 1983. *Oryctolagus cuniculus*, uso y control del recurso. Informe Final. CONAF. Inédito, 55 p.