



# El entrenamiento de ganado para el control de malezas en plantaciones frutales y forestales

Autores: Nilo Covacevich C., Marcelo Quezada J.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

BOLETÍN INIA / N° 405

ISSN0717 - 4829





**"La Innovación nos ayuda a crecer -  
Tecnología, Calidad y Sustentabilidad"**

"Proyecto Financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de O'Higgins y su Consejo Regional, enmarcado en la Estrategia Regional de Innovación"

Ejecuta

Financia



# El entrenamiento de ganado para el control de malezas en plantaciones frutales y forestales.

**Autores:**

Nilo Covacevich Concha  
Dr. Ingeniero agrónomo

Marcelo Quezada Jara  
Médico veterinario

INIA RAYENTUÉ

Rengo, Chile, 2019  
Boletín INIA N° 405

Esta publicación forma parte del Proyecto FIC "Transferencia: Ovinos para controlar malezas en huertos de frutales", financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de O'Higgins y su Consejo Regional, enmarcado en la estrategia Regional de Innovación, ejecutado por INIA Rayentué.

Editor:

Nilo Covacevich Concha

Revisión textos: Alejandra Catalán Farfán

Encargada de comunicaciones, INIA Rayentué.

Directora Responsable

Sofía Felmer Echeverría

Ing. Agrónomo, Directora Regional INIA Rayentué.

Boletín INIA N° 405

Cita bibliográfica correcta:

Covacevich, N. Quezada, M. Ovinos para controlar malezas en huertos de frutales. Boletín INIA N° 405. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional Rayentué. Rengo, Chile. 30P.

2019, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional Rayentué. Avenida Salamanca s/n, Km. 105, Ruta 5 Sur, sector Los Choabinos Rengo, Región de O'Higgins. Teléfono (72) 2521686.

ISSN0717 - 4829

Se autoriza la reproducción parcial citando la fuente y/o los autores.

Diseño y diagramación: Javier Bórquez

Cantidad de ejemplares: 500

Rengo, Chile, 2019



## Índice

Antecedentes	7
¿Por qué usar ganado en vez de herbicidas?	8
Aprendiendo un comportamiento: la aversión inducida	9
Cómo generar aversión: el cloruro de litio	10
Cálculo de la dosis	13
Procedimiento para dosificar	14
Efectividad del control de las malezas	15
Experiencias en el secano costero de la Región de O'Higgins	16
Ejemplos	17
Conclusiones	23





# El entrenamiento de ganado para controlar malezas

## Antecedentes

*En el ganado, el olor, textura, sabor y efectos de la ingestión regulan el consumo de plantas con diferente valor nutritivo y contenido de taninos, alcaloides y toxinas. El rechazo (aversión) a una especie en particular se puede inducir con cloruro de litio, que administrado vía oral después del consumo provoca ligeras molestias gastrointestinales. En España se ha evaluado el control de malezas en olivos con cabras, y en California en viñedos, con ovejas. En la actualidad se aplica en algunos predios como parte del programa de producción orgánica de vino. No hay experiencias conocidas en Chile, donde el potencial de aplicación es muy grande, no sólo en cultivos frutales, sino que también en las primeras temporadas de plantaciones forestales. El presente manual se basa en los resultados de un proyecto: “Transferencia: Ovinos para controlar malezas en huertos de frutales”, financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de O’Higgins y su Consejo Regional, enmarcado en la Estrategia Regional de Innovación y ejecutado por INIA-Rayentué entre las temporadas 2016-2019 en la zona del secano, que en general ratifica y amplía la información de las referencias.*

## Malezas: ¿eliminación o control?

“**Maleza**” puede ser cualquier planta indeseada que crece espontáneamente en un lugar destinado a un cultivo específico. Las malezas compiten por agua, nutrientes y luz, afectando gravemente la producción programada. Por eso son destruidas por los agricultores y jardineros arrancándolas o aplicando productos químicos.

Por ejemplo, son malezas la galega, la correhuela y el chamico, que no tienen uso productivo. Pero, la avena, que es una planta muy útil, se transforma en maleza si crece en una plantación de papas. También el trébol y la ballica se consideran malezas si crecen entre las hileras de un cultivo, a pesar de ser forraje de alta calidad.

Sin embargo, sobre todo en cultivos frutales, que dejan un espacio importante entre plantas, las malezas forman una cubierta vegetal que protege y mejora a largo plazo la aireación e infiltración de agua y la fertilidad del suelo.

No todas las malezas son igualmente benéficas del punto de vista de la salud del suelo. Es muy deseable sembrar entre hileras mezclas forrajeras, porque incluyen gramíneas, cuyas raíces favorecen una porosidad adecuada, y también leguminosas, con sus reconocidos aportes de nitrógeno. Esto habitualmente no se hace, porque el corte o cosecha con maquinaria resulta caro e inconveniente para el diseño de las plantaciones.

**Más que la eliminación total de las malezas, dejando suelo desnudo, conviene controlarlas, pero conservando la cubierta vegetal o, mejor, sembrar forrajeras que las reemplacen.**

### ¿Por qué usar ganado en vez de herbicidas?

Las malezas en parte se combaten mecánicamente (destruyéndolas); pero en siembras comerciales la aplicación de herbicidas es eficaz, por lo que en la práctica el uso de agroquímicos es inevitable. Pero, al costo económico hay que sumar el costo ambiental, que es acumulativo y cada vez peor. Aparte de la acumulación y dispersión de compuestos potencialmente tóxicos, el suelo desnudo va perdiendo propiedades físicas y químicas. Sin embargo, los herbicidas se aceptan como un mal necesario.

En algunos casos, como en las plantaciones forestales, el costo relativo de los herbicidas resulta tan alto, que en general no se usan, lo que afecta el establecimiento de los árboles y la producción final de madera. Tampoco hay un beneficio ambiental, porque la proliferación de malezas provoca una acumulación peligrosa de material combustible que empeora el riesgo natural de incendios devastadores.

Resulta lógico pensar que una gran parte de estas plantas indeseadas podrían ser aprovechadas, pastoreándolas con animales. Se controlaría el problema y se añadiría abono natural al suelo, además de generar un subproducto animal (corderos). En Chile, el control de malezas en frutales usando ovejas es tradicional en ciertas áreas, pero está limitado a la estación en que las plantas que se desea proteger están en receso.

**El problema a resolver es encontrar un tipo de animal que se pueda entrenar para que rechace el consumo de una planta determinada, y que pueda pastorear entre hileras sin dañar al cultivo que se desea proteger.**

### **Aprendiendo un comportamiento: la aversión inducida**

Los animales (incluido el ser humano) tienen dos grandes sistemas de defensa que ante un peligro mandan señales de advertencia al cerebro. Estas señales son el *dolor* y la *náusea*, sensaciones muy diferentes que el animal no confunde.

El *dolor*, se percibe a través de la piel y advierte que existe un peligro externo que hay que evitar. Por ejemplo, el contacto con un cerco eléctrico genera una descarga sorpresiva y moderadamente dolorosa (generalmente en el hocico), que asusta al animal. Inmediatamente asocia el dolor con el elemento que lo causa, y por lo tanto aprende a evitarlo sin necesidad de sufrirlo todas las veces. Aprende que no tiene que acercarse, al punto que llega a ser innecesario mantener el alambre siempre electrificado.

Ese aprendizaje, que se basa en el recuerdo, puede ser permanente. Sin embargo, si hay un estímulo suficientemente fuerte, el temor que produce un simple recuerdo ingrato no va a detener al animal. La falta de agua, de pasto, de espacio; el impulso reproductivo, el ejemplo de otros animales que cruzan el alambre y aparentemente no les pasa nada, etc., justifican correr el riesgo. Por eso, el aprendizaje debe ser reforzado en el tiempo.

Por otra parte, la *náusea* se percibe internamente, en el sistema gastrointestinal, por lo que el animal la asocia con algo que comió. La náusea es una sensación de malestar (enfermedad) que cuando es aguda produce contracciones y vómito. Es rápidamente asociada con el olor, el sabor, incluso el aspecto del alimento que se consumió por última vez. Así el animal aprende a evitar ciertos alimentos. Muchas plantas y animales se protegen de sus predadores produciendo sustancias que al ser ingeridas producen este efecto (toxinas).

**El principio de asociación entre causa y efecto es la base del comportamiento “enseñado” llamado Aversión Inducida. Esto es el rechazo a un alimento, provocado por el recuerdo de su consumo asociado a una sensación de enfermedad. Para eso, hay que suministrarle al animal un compuesto emético (que provoca náuseas) inmediatamente después de que haya ingerido la planta objetivo (la que se quiere proteger).**

Se podría pensar que el shock que sufre el ganado cuando toca el cerco eléctrico podría generar aversión a lo último que comió; pero el animal no confunde las sensaciones provocadas externamente que percibe a través de la piel como dolor, con las internas, que genera el sistema gastrointestinal. Por eso el animal no asocia la náusea con el operador que le dosifica el emético, sino con algo que comió. Al operador, en cambio, sí lo asocia con molestias y eventuales dolores.

Este aprendizaje puede ser permanente, pero al igual que con el dolor, el recuerdo ingrato de la náusea puede ser superado por un estímulo suficientemente fuerte, como el hambre o la escasez de alimentos atractivos; el ejemplo de otros animales; incluso el simple aburrimiento que provoca un espacio muy reducido. De nuevo, el reforzamiento (redosificación) puede ser necesario.

**En resumen, es posible “enseñarle” a un animal a no consumir un alimento determinado, recordando que esto tiene todas las limitaciones de cualquier proceso de aprendizaje, sea en animales o personas.**

### **Cómo generar aversión: el cloruro de litio**

Hay muchas sustancias que tienen efectos eméticos y por lo tanto provocan náuseas. La más efectiva ha resultado ser una sal relativamente inocua, el cloruro de litio (LiCl), que administrado oralmente puede generar un fuerte rechazo a los forrajes con que se asocia, sin provocar señales evidentes de enfermedad ni dolor. Además, es barato, fácil de diluir y suministrar.

### **Tipo de ganado**

Cualquier tipo de ganado puede ser entrenado de esta manera. Para el caso del secano costero la especie más adecuada es la ovina, porque es un rubro complementario normalmente presente, que puede aprovechar una potencialidad forrajera que habitualmente se pierde.

**Es probable que los ovinos adultos de un predio hayan pastoreado las hojas del cultivo presente en algún momento y por lo tanto las recuerden como parte de su dieta normal. Esto hace que los animales jóvenes sean mejores candidatos para la dosificación, a pesar de estar en la etapa de probar alimentos nuevos.**

### **Efectos en el bienestar animal**

La náusea se manifiesta con contracciones (arcadas) y vómito. Sin embargo, no todas las especies vomitan, ni presentan los síntomas conocidos de la náusea. Entre esas están los ruminantes y por lo tanto las ovejas. No está claro de qué naturaleza o intensidad es el malestar que experimentan. Con las dosis usadas, no hay en la literatura reportes de ninguno de los síntomas de estrés habituales: pérdida de apetito o sed, orejas gachas, desgano, diarrea. Aunque, animales con aversión inducida exitosa la han perdido cuando se les suministra un antiemético, que actuaría como antídoto. Evidentemente el animal sufre algún grado de malestar, pero no se ha podido medir.

Ratificando la información de la literatura, estos síntomas tampoco fueron observados en las experiencias realizadas en INIA-Hidango, durante el día de la dosificación, ni en los posteriores. Tampoco hubo diferencias en el pulso ni temperatura entre animales tratados y no tratados.

**Las ovejas dosificadas al oler la planta objetivo dan un respingo y algunas tosen, alejándose después sin demostrar otros síntomas. El recuerdo sería olfativo y los animales aparentemente no vuelven a sufrir el malestar que generó el consumo inicial.**

En resumen, el cloruro de litio en las dosis recomendadas no produce un estrés visible en los ovinos tratados.

### **Efectos residuales en la carne**

El litio es un microelemento esencial (necesario para mantener la salud), presente en la naturaleza en el agua, en muchos alimentos como granos y frutas, y en productos marinos. Tiene uso médico en el tratamiento de enfermedades nerviosas. En Chile se ha propuesto añadir litio al agua potable, por sus posibles efectos benéficos en la salud.

En seres humanos tratados con litio, concentraciones en el plasma sanguíneo entre 0,6 y 1,2 mEq/l se consideran inofensivas. Es eliminado vía renal en 12 a 36 horas. Como casi todos los minerales, en dosis muy altas puede ser tóxico.

En ovinos, dosis superiores a 400 mg LiCl/kg/Peso Vivo provocan síntomas de intoxicación, pero las dosis necesarias para generar aversión no superan los 250 mg/kg/PV. Esa cantidad es fácil y rápidamente eliminada del organismo.

En nuestro estudio, realizado en INIA. Hidango, la concentración de litio medida en ovejas 72 horas y 30 días después de dar la dosis recomendada (20 ml de cloruro de litio), indicaron 0,1 mEq/l a las 72 horas (insignificante), y total desaparición a los 30 días (LQCE, División Veterinaria).

**Los ovinos tratados con cloruro de litio en las dosis recomendadas lo eliminan por completo en pocas horas. El consumo de su carne es seguro.**

## Materiales

1. **Ovinos sanos.**
  - a. Preferentemente no debieran haber consumido nunca la planta objetivo.
  - b. Manejo sanitario al día, en particular parásitos externos (piojos, garrapatas).
  - c. Nivel normal de sodio, porque si hay déficit el litio reemplaza al sodio y puede ser tóxico. En el secano los niveles de sodio son adecuados, pero es preferible asegurar el acceso a sal común, que frecuentemente es parte de la suplementación de los ovinos.
2. **Corral, galpón** o infraestructura mínima para encerrar los animales. Los comederos son recomendables y los bebederos son indispensables.
3. **Balanza para ovinos.** El peso de los animales tiene que ser conocido, para poder calcular la dosis de cloruro, que se determina de acuerdo a los kg de peso vivo.
4. **Suficiente cantidad de hojas o frutos** del cultivo que se quiere proteger. Debe ser el mismo material fresco que las ovejas van a encontrar cuando se lleven al cultivo.
5. **Balanza chica** (tipo cocina) para pesar el cloruro. La solución y cálculo de la dosis se explica aparte.
6. **Cloruro de litio** Está disponible envases de 250 g (distribuidora Merck) pero es más económico en cantidades mayores, que se pueden importar directamente.
7. **Pistola dosificadora.** Es la dosificadora corriente que se usa para administrar antiparasitarios o vitaminas. También se puede usar una simple jeringa, pero esto requiere cierta práctica.

## Requisitos

Los ovinos tienen que estar familiarizados con el forraje basal, es decir, las malezas que deben consumir, o el heno que pudiera ser necesario suplementar. Normalmente es así; pero si hay dudas, hay que acostumbrar a los animales al menos por dos semanas. De lo contrario, después de dosificados podrían rechazar también este forraje si es novedoso.

Es importante compatibilizar el manejo del huerto con la presencia de ganado. Por ejemplo, el cobre es letal para los ovinos, por lo que si hay aplicaciones rutinarias (como en viñas), hay que retirar las ovejas por tres o cuatro semanas.

Por otra parte, hay que planificar el manejo de los ovinos. Esto no es problema si ya hay un rebaño en el predio, lo que asegura la existencia de potreros de pastoreo donde los animales pueden ser trasladados si es necesario. De lo contrario, hay que considerar un programa que deberá incluir la producción o la adquisición de forraje suplementario. Mantener un rebaño permanentemente dentro del cultivo de manera que se cumpla el objetivo de conservar la capa vegetal controlada y además satisfacer las necesidades nutricionales de las ovejas sería difícil de implementar.

**La incorporación de ovinos a un huerto frutal requiere planificación anticipada para adecuar el manejo tanto de los frutales, como de los ovinos a los objetivos de controlar malezas y proteger el suelo.**

## Cálculo de la dosis

La cantidad de cloruro de litio para cada animal depende de su peso y de la intensidad del efecto necesario para causar la aversión. Se estima que cuanto más variada sea la dieta habitual del animal, requerirá una intensidad mayor del efecto emético; mientras que si su dieta normal se limita a dos o tres tipos de forraje, el rechazo a un alimento nuevo será más fácil de inducir. Las dosis mencionadas en los manuales van de 125 a 250 mg por kilo de peso.

**En INIA-Hidango se determinó que 225 mg de cloruro de litio por kg es una dosis efectiva para ovejas del secano. La dosis para una oveja de 50 kg pesa 11,25 g ( $225 \times 50 / 1000$ ), con un costo aproximado de \$1.800 pesos.**

El cloruro de litio es una sal de apariencia similar a la sal común, por lo que debe ser diluido en agua para su administración oral. Cuando el cloruro entra en contacto con el agua hay una reacción química que genera calor. **NUNCA HAY QUE VERTER EL AGUA SOBRE EL CLORURO**, porque ocurriría una ebullición violenta que puede herir al operador.

**Preparación: Mezclar 750 ml de agua con 500 g de cloruro, que produce un volumen aproximado a 1 litro del preparado. Este tendrá una concentración de 0,5 g de cloruro de litio por ml. Una dosis que pesa 11,25 g de la sal, equivale a 22,5 ml de solución.**

**IMPORTANTE: colocar primero el agua en un recipiente, y luego añadir lentamente el cloruro, revolviendo con una varilla.**

En resumen, el peso del animal se multiplica por 225 y divide por 1000 para obtener el peso en gramos de cloruro requerido por cada ovino. Luego se multiplica por 2 para obtener la dosis en ml de solución que será administrada vía oral.

La dosis es individual, porque el peso de los animales puede variar mucho y es muy posible sobre o sub dosificar.

### **Procedimiento para dosificar**

1. Encerrar los animales el día anterior, **sin forraje**. No debe haber restos de heno o malezas accesibles (que podrían rechazar después). El ayuno de al menos doce horas es importante para asegurar el consumo del material objetivo. **Deben disponer de agua limpia.**
2. La dosificación se tiene que hacer temprano, para coincidir con los horarios habituales de pastoreo del animal. **Las horas de calor no son adecuadas.**
3. **Los animales deben ser pesados** y es conveniente identificarlos con un número visible en el costado o lomo, por si es necesario retirarlos o repetir el tratamiento.
4. Es más fácil trabajar con grupos de 10 o 15 ovinos. **Se les entrega material fresco idéntico al que deberán rechazar** (hojas o frutos) de manera que tengan fácil acceso. Los comederos son adecuados siempre que los animales estén habituados a usarlos. Si son ramas, pueden fijarse en el cerco a una altura atractiva, o simplemente en montones en el suelo.
5. No todos los animales van a mostrar el mismo interés, pero en media hora deberían haber consumido algunos bocados. Unas **15 a 20 mordidas son suficientes.**
6. Los animales **tienen que ser dosificados inmediatamente después de haber comido**. Ojalá en una manga, se les da la dosis calculada según se explicó. Lo mejor es

una pistola dosificadora (también una jeringa), y es deseable un operador con experiencia, para evitar que el animal se atore o no trague bien el producto. Hay que levantar la cabeza del animal; el cuello levemente estirado, y se ubica el instrumento en la parte posterior de la boca, evitando un chorro violento del producto. Cerrar el hocico y mantener la cabeza unos segundos en la misma posición.

7. Los animales tratados se van dejando aparte en un corral sin alimento, pero siempre con agua. Después de al menos dos horas se pueden llevar al cultivo. Recordar que entre hileras debe haber **suficiente forraje conocido** por los animales.
8. Algunos animales, más curiosos, pueden ramonear unas pocas mordidas, pero harán movimientos de desagrado y no insistirán. Sin embargo, con algunos puede quedar la duda de que la aversión no se haya fijado bien por alguna razón. Esos deben ser redosificados, repitiendo el proceso. Es posible que en el corral del tratamiento sean reacios a consumir de nuevo la planta objetivo. Ante la duda, es mejor retirarlos del sistema. Cuando hay muchas ovejas, puede ser conveniente mantener dos o tres que sí estén habituadas a consumir la planta objetivo. Se pueden usar como ejemplo para incentivar a las ovejas reincidentes a consumir la planta objetivo y repetir la dosificación (cuidando de mantenerlas aparte el resto del tiempo).

## **Efectividad del control de las malezas**

Hay malezas muy poco palatables, pero en general todas son consumidas cuando están en la fase de inicio del crecimiento. Sin embargo, en la práctica, sobre todo la primera vez, puede haber plantas establecidas que el animal no va a consumir, como galega, cardilla, etc., u otras envejecidas, como falaris, que tampoco van a ser tocadas. Esas excepciones pueden ser eliminadas mecánicamente y con una adecuada presión de pastoreo debieran ir desapareciendo.

Obviamente, lo más recomendable es sembrar forrajeras entre hileras. Así se cumplirían las expectativas de mejoramiento del suelo, y los ovinos además de actuar como una herramienta de control, pueden convertirse en un recurso económico complementario.

## **Duración de la aversión**

La aversión es una conducta aprendida. No se basa en la repetición del malestar, sino que en su recuerdo. Temas a considerar para repetir la dosificación:

1. **Edad del animal.** Los jóvenes están en una etapa de seleccionar su dieta por 'prueba y error'. Si prueban la planta objetivo sin sufrir molestias posteriores, la aversión se pierde y hay que dosificar otra vez, como refuerzo.
2. **Disponibilidad de forraje conocido.** En un potrero grande va a haber áreas sobrepastoreadas: dormideros, cerca del agua o bloques de sal, etc. Algunos animales van a estar hambrientos, pero esperan al rebaño para buscar forraje. Son momentos de tentación a probar nuevamente la planta objetivo. Sería deseable que la planta objetivo no estuviera dentro de esas áreas. Esto es más factible en plantaciones forestales que en frutales. Por cierto, si falta forraje, todos los animales van a reincidir en el consumo del cultivo.
3. **Espacio.** En un potrero grande los animales están más tranquilos y tienen variedad de actividades. Los espacios pequeños generan estrés y aburrimiento, que pueden superar la aversión.
4. **Animales no tratados.** El ejemplo de animales no tratados que consumen el cultivo sin demostrar ningún problema incita a los animales tratados a hacer lo mismo, y la aversión es superada.
5. **Período fenológico.** Esto se refiere a la etapa de crecimiento del cultivo. La aversión se genera respecto a un material muy específico y bien definido en cuanto a olor y sabor. Esto es mucho más notorio en frutales que en especies forestales. Si bien estudios del INIA en el secano ratifican que se puede generar aversión para cualquier frutal, en el período primavera-verano, esta duración en promedio es de dos a tres semanas. Sin embargo, en plantaciones de pino en INIA-Hidango, el efecto se ha mantenido por dos años al menos.

## Experiencias en el secano costero de la Región de O'Higgins

Pruebas demostrativas efectuadas en el secano entre los años 2016 y 2019 confirman lo señalado en la literatura para vides y olivos, en este caso con pino, quillay, perales, frambuesas, viñas y olivos.

Una sola dosis de cloruro de litio no inferior a 175 mg/kg PV puede generar aversión inducida específica por un año, o incluso permanente, pero dependiendo de la disponibilidad de forraje verde, espacio disponible y los otros factores mencionados en este manual. Esto hace factible el control de malezas por pastoreo, pero exige evaluación permanente de la disponibilidad de forraje verde y del comportamiento de los ovinos. La condición sanitaria de los animales es importante. Los piojos, por ejemplo, muy comunes en el secano, provocan picazón. Los animales se rascan en las plantas, rompiendo ramas, lo que luego es confundido con ramoneo.

La presencia de animales en dos temporadas en promedio se reflejó más claramente en un aumento del contenido de materia orgánica (1 a 2%) y de nitrógeno (3 a 6 ppm del suelo, que de fósforo y potasio, con resultados muy variables.

## Ejemplos

### Plantaciones de pino

En Chile se reforestan unas 40.000 ha anuales de *Pinus radiata*. Un 25% pertenece a pequeñas empresas del secano que obtienen rendimientos de 25 a 50% inferiores al potencial. La razón principal es el costo del control de malezas, que puede ascender al 30% de los costos del establecimiento (\$215.000/ha), importante brecha para el desarrollo del bosque (INFOR, 2015). El pastoreo con ovinos sería una solución, pero éstos consumen totalmente las ramas a su alcance, hasta que entre 5 y 7 años de edad lo impide su altura.

En INIA-Hidango, en octubre de 2016, se ingresaron 90 ovejas preñadas, dosificadas con 225 mg LiCl/kg PV a un potrero de 35 ha con una plantación de pino de cuatro años. Fueron retiradas con corderos al pie en noviembre del mismo año, para evitar que los corderos empezaran a consumir acículas. Cuarenta de estas ovejas fueron reingresadas en enero de 2017, sin que se produjera daño aparente hasta su retiro con corderos al pie, nuevamente en octubre de ese año. Fueron reingresadas en enero del 2018 con los mismos resultados.

Sin embargo, en los experimentos realizados para definir mejor las dosis, con cinco ovejas por parcela de 1000 m<sup>2</sup> (construidas en el mismo potrero de 35 ha), la aversión duró sólo tres semanas, y hubo que redosificar. Esto se atribuye a la eventual falta de forraje verde y el estrés provocado por un espacio demasiado reducido por períodos largos.

### Morones

En el huerto de un pequeño productor de Navidad, de 0,25 ha plantadas con morones, tres ovejas dosificadas en tres semanas controlaron totalmente las malezas (incluyendo correhuela) sin dañar al cultivo. Es llamativo que esta maleza crece como una enredadera, y que las ovejas seleccionaban las hojas y tallos sin tocar hojas ni frutos del arbusto. La experiencia se hizo en la época de fructificación, temporada 2017.

Los animales fueron retirados porque ya no quedaba forraje entre hileras, y trasladados a un potrero alledaño con el resto del rebaño. Esto coincidió con la cosecha. Al regresar, sin embargo, consumieron las hojas de plantas de morón con avidez y debieron ser redosificadas. Esto se atribuye a los cambios fenológicos de la planta y consecuentes diferencias en su composición.

## **Paltos**

Un pequeño productor en la comuna de Litueche maneja 0,5 ha de paltos y algunos cítricos, con bastante invasión de malezas, además de 30 ovinos que maneja en potreros de secano alledaños. En la temporada 2016-17 pudo comprobar la efectividad de los ovinos dosificados con cloruro de litio, por lo que en mayo sembró trébol y ballica entre hileras, con las dosis y laboreo corrientes en el sector. El 17 de octubre de 2017 ingresaron 9 ovejas dosificadas esa misma mañana que fueron retiradas el 23 de noviembre por término del pastoreo. No hubo daños en los paltos. Desde esa fecha el productor reingresa los ovinos desde los potreros de secano cuando el pasto se ha recuperado lo suficiente, sin observar reincidencias en tres temporadas.

## **Nogales**

En un nocal en la comuna de Litueche, a partir de una primera prueba con 9 ovejas el año 2017, se programó la siembra progresiva de forrajeras entre hileras y el año 2019 el productor ya maneja 25 ovinos dosificados, para casi 7 ha de nogales. Ha habido casos de algunas ovejas reincidentes, que fueron identificadas y redosificadas.

Se controla la presión de pastoreo con cercos eléctricos. Los animales se cambian de sector aproximadamente cada dos semanas, cuando visualmente queda un residuo de unos 2cm. La duración del pastoreo es variable porque las cantidades de pasto dependen de lluvias impredecibles.

En este caso, el predio no incluía ovejas, por lo que fue necesario implementar un plan de manejo ovino, que implica la necesidad de producir o comprar forraje para la época de escasez, puesto que no hay potreros destinados a mantener un rebaño. La producción de corderos fácilmente puede financiar esos costos, pero la operación se empieza a complicar cuando, como en este caso, no hay experiencia ganadera previa. De todas maneras, la motivación de este productor es avanzar hacia la certificación de producto orgánico.

## **Viñas**

En una viña de nivel empresarial en la comuna de Peralillo (700 ha de viñas y 300 ovinos en cerros aledaños), donde se usan los ovinos para pastorear entre hileras durante el receso, se hizo una prueba con seis ovejas en una parcela de una ha. Fueron dosificadas e ingresaron en octubre; los primeros indicios de ramoneo ocurrieron 42 días después. El grupo fue redosificado y reingresado, permaneciendo 21 días más antes de mostrar reincidencia. Se inició un programa de siembra de forrajeras con miras a aumentar progresivamente el uso de ovinos durante todo el año.



**Foto 1.** Cloruro de litio diluído y jeringas para dosificar.



**Foto 2.** Comedero con ramillas de pino.



**Foto 3.** Ovejas no tratadas causan daño en pinos a pesar de forraje abundante.





**Foto 4.** Renoval de pino.



**Foto 5.** Tres semanas después, con ovinos sin tratamiento de cloruro de litio no quedan plantas de pino.



**Foto 6.** Tres semanas después, con ovinos tratados con cloruro.



**Foto 7.** Nogales antes del pastoreo abundante.



**Foto 8.** Dos semanas después.



## Conclusiones

Trabajos realizados en distintos cultivos frutales y forestales en la zona del secano de la Región de O'Higgins ratifican los resultados positivos experimentales y prácticos publicados en Estados Unidos y España, para el control de malezas en viñedos y olivares, usando ovinos tratados con cloruro de litio en dosis de 175 a 250 mg por kg de peso vivo. La dosis exacta y su eventual repetición, así como la cantidad de ovinos a usar, deben ser ajustadas a las condiciones particulares de manejo del cultivo y de los animales.

Las ventajas de este método son la disminución o eliminación del costo de herbicidas; la conservación y mejoramiento de las características del suelo, y el acercamiento a las condiciones requeridas para producción orgánica.

## Referencias

BURRITT B.; MORGAN D.; STEVENSON M. 2013 **"Training Livestock to Avoid Specific Forage"** NR/Rangelands/2013-03pr.

INSTITUTO FORESTAL, 2015 "Propuesta de acciones para minimizar las brechas en el manejo de plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios." Corporación Nacional Forestal Licitación ID 633 LE1. INFOR, Sede Bío-Bío, 183 p. [www.infor.cl](http://www.infor.cl).

MANUELIAN C, ALBANELL E, SALAMA A y CAJA G, "Conditioned aversion to olive tree leaves (*Olea europaea* L.) in goats and sheep" *Applied Animal Behaviour Science* 128 (2010) 45-49; [w.ww.elsevier.com/locate/applanim](http://www.elsevier.com/locate/applanim).

MORGAN P. DORAN, 2009 "Vines and ovinos: using sheep with a trained aversion to grape leaves for spring vineyard floor management." University of California Cooperative Extension, 501 Texas Street, Fairfield, CA 94533, [mpdoran@ucdavis](mailto:mpdoran@ucdavis).

