



2022
Lleida

27 · 1
junio · juny
juliol · juliol

Cataluña
Catalunya

8º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La **Ciencia forestal** y su contribución a
los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**

8CFE

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales

Cataluña | Catalunya · 27 junio | juny - 1 julio | juliol 2022

ISBN 978-84-941695-6-4

© Sociedad Española de Ciencias Forestales



Organiza

***Ulex europaeus* L, especie exótica invasora en Uruguay: registro de experiencias de control en el este del país**

TASSANO SABINO, C.¹, PEREYRA MALO, M.² MUNKA MORENO, C.³ y BRESCIANO DANGELIS, D.³

¹ Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Agronomía, UdelaR. Montevideo, Uruguay.

² Tesista, Facultad de Agronomía, UdelaR.

³ Departamento de Sistemas Ambientales. Facultad de Agronomía, UdelaR. Montevideo, Uruguay.

Resumen

En el estudio se registraron experiencias de control y prevención de la especie exótica invasora, *Ulex europaeus* L. (tojo), y se actualizó el registro de su distribución en el Uruguay. Se encuestaron 31 productores ganaderos y forestales de la región Este, a partir de los cuales se mapearon los sitios con presencia de tojo y se registraron experiencias de control. Se seleccionaron nueve productores y se los entrevistó con el fin de profundizar en los controles y manejos que efectúan. En paralelo se realizó una encuesta con el método “bola de nieve”, para recolectar más sitios con presencia de tojo en todo Uruguay. Se constató un avance de la invasión, y nuevos puntos en áreas anteriormente no identificadas. Los controles más utilizados por los productores fueron control químico y pastoreo, y el que consideraron más eficiente es la combinación mecánico-químico. La mayor dificultad que presentan al realizar los controles, es el costo. El control en conjunto, por productores vecinos se considera importante pero no es aplicado, esto limita un control total en el área afectada. Asimismo la mayoría de los encuestados no realiza controles preventivos.

Palabras claves

Especie exótica invasora, distribución, ganadería, forestación.

1. Introducción

Ulex europaeus L. (conocida vulgarmente con el nombre de tojo), es un arbusto de origen europeo, leñoso, espinoso y perenne. Sus características morfológicas y fisiológicas, hacen que sea una especie muy competitiva, presentando gran capacidad de avance y colonización de espacios libres. Esta especie fue introducida en Uruguay, como uso ornamental y para formar cercos vivos, y existen registros de su presencia en el país desde 1890 (Porcile, 2001).

Está identificada como una de las especies exóticas invasoras (EEI) presentes en el territorio nacional, e integra el listado de especies invasoras prioritarias para su control en el país, definido por el Comité de Especies Exóticas Invasoras junto con las especies *Eragrostis plana*, *Gleditsia triacanthos* y *Ligustrum lucidum* (Aber et al. 2012, Olivera et al. 2020).

Constituye un problema importante para la producción agropecuaria, reduciendo las superficies productivas y dificultando diversas actividades. Hasta la actualidad, ha sido registrada en la región Noreste y Este del Uruguay, en los departamentos de Tacuarembó, Cerro Largo, Treinta y Tres, Lavalleja y Rocha.

Este estudio de caso, tiene como precedente el trabajo de tesis realizado por Arocena y De León (2018). Con el fin de ampliar la información generada por los autores, se extendió la zona de estudio del Este del país, relevando datos de los departamentos de Cerro Largo, Lavalleja, Maldonado, Treinta y Tres, y Rocha. El presente trabajo, también aumentó la muestra de encuestados e incluyó predios ganaderos y forestales. Estas zonas presentan predominio de

sierras y suelos pedregosos, siendo los principales rubros agropecuarios, la ganadería y la forestación.

2. Objetivos

Este trabajo tiene por objetivo general realizar registros de la invasión y de las experiencias de control de tojo en el este del país.

Objetivos específicos

- Contribuir a la actualización del registro de la distribución de *Ulex europaeus* en la región Este de Uruguay, e identificar nuevos sitios con la presencia de la especie en el país.
- Registrar las diferentes medidas de control de *Ulex europaeus* y los resultados obtenidos por parte de los productores ganaderos y forestales de la región Este.

3. Metodología

Esta investigación se abordó con el método de estudio de caso, por lo tanto, si bien no es posible la extrapolación de los resultados obtenidos, permite generar nueva información sobre el proceso de invasión en el país y los métodos de control realizados por los afectados.

Para ejecutar los objetivos de la investigación, se llevaron a cabo diversas actividades, expuestas a continuación:

En primera instancia con el fin de ampliar y profundizar en la información generada a partir del trabajo realizado por Arocena y De León (2018), se reformularon preguntas que estaban en formato entrevista del trabajo previo a un formato encuesta de preguntas cerradas. Además se incorporaron preguntas para profundizar en los aspectos relacionados con las medidas de control, tanto para la encuesta como para la entrevista.

El total de encuestados fueron 31 productores, de los cuales 21 corresponden a productores ganaderos, cuatro forestales y seis realizan ambas producciones. Todos fueron contactados por diferentes medios (teléfono, mail, whatsapp).

La encuesta constó de 44 preguntas cerradas que procuraron realizar mayor énfasis sobre los métodos de control realizados. La misma se planteó en tres partes:

- I) Datos del encuestado
- II) Tojo en el predio
- III) Actividades de control

En segundo lugar se realizaron 18 preguntas en formato de entrevista (preguntas de respuesta abierta) para recabar información extra que los encuestados pudieran aportar y no hubiera sido contemplada en las preguntas de encuesta. Se seleccionaron nueve productores: tres ganaderos, uno forestal y cinco que realizan ambas producciones. Todos cumplían con haber indicado que realizaban control de forma activa, y además presentaron algún otro dato de interés para profundizar. La entrevista se dividió en dos partes:

- I) Problemática del tojo en el predio
- II) Controles y medidas de prevención aplicadas

En paralelo se realizó otro cuestionario destinado a productores y asesores de todo el país, para identificar nuevos registros de tojo. Para ésto se utilizó el muestreo de “bola de nieve”, técnica que se aplica como un método de mayor alcance para llegar a una población objetivo.

Para ésto se envió por correo electrónico a personas conocidas y se solicitó fuera enviado a sus contactos, con el fin de difundir la encuesta (Atkinson & Flint, 2001). El cuestionario fue realizado como formulario de Google.

El procesamiento y análisis de datos obtenidos en las encuestas, se realizó con el software estadístico InfoStat 2020e (Di Rienzo et al. 2020). Se obtuvieron frecuencias para las variables cuantitativas y se realizaron tablas de contingencia y pruebas de chi cuadrado, para determinar si había asociación entre variables cuantitativas de interés.

Para el procesamiento de la entrevista se agruparon las preguntas en base a problemática causada y los tipos de control, para encontrar coincidencias en las respuestas y factores en común y/o asociaciones entre los entrevistados. Así como también realizar énfasis en detectar información relevante que no fue detallada en las encuestas.

Posteriormente se realizó un mapeo en Google Earth, a partir de los 30 puntos provistos por los encuestados de la zona Este del país. A su vez también se sumaron 11 puntos recolectados del formulario bola de nieve.

4. Resultados

La mitad de los productores encuestados son familiares y presentan una superficie productiva menor a 500 ha. En relación a los medios de comunicación utilizados para realizar las encuestas, 12 de los productores respondieron por correo electrónico de los cuales 9 son forestales, forestales-ganaderos. El resto fue contactado mediante llamada telefónica, siendo los productores ganaderos los que presentaron mayor preferencia por este medio.

A partir de las encuestas efectuadas a los productores y técnicos de la región Este del país, se obtuvieron 32 registros y de la encuesta bola de nieve se obtuvieron 11 registros en el país (Tabla 1). Siendo para Maldonado y Montevideo los primeros registros. En total, se relevaron 43 sitios de presencia de tojo, cinco de estos sitios coinciden con el trabajo de Arocena y De León (2018), tres en Rocha y dos en Lavalleja, por lo que se agregan 38 sitios nuevos.

Tabla 1. Número de sitios relevados por lugar del país mediante Encuesta y Bola de nieve, 2020.

Registros	Departamento	Fuente
14	Rocha	Encuesta
10	Lavalleja	Encuesta
5	Cerro Largo	Encuesta
2	Treinta y Tres	Encuesta
1	Maldonado	Encuesta
3	Cerro Largo	Bola de nieve
2	Treinta y Tres	Bola de nieve
2	Tacuarembó	Bola de nieve
1	Florida	Bola de nieve

1	Montevideo	Bola de nieve
1	Maldonado	Bola de nieve
1	Lavalleja	Bola de nieve

Sumado a los antecedentes de relevamientos previos generados por Contarín et al. (2017) (22 sitios), y el trabajo de Arocena y De León (2018) (38 sitios), hasta el momento de este estudio se relevaron en total 98 sitios con tojo en el país (Figura 1).

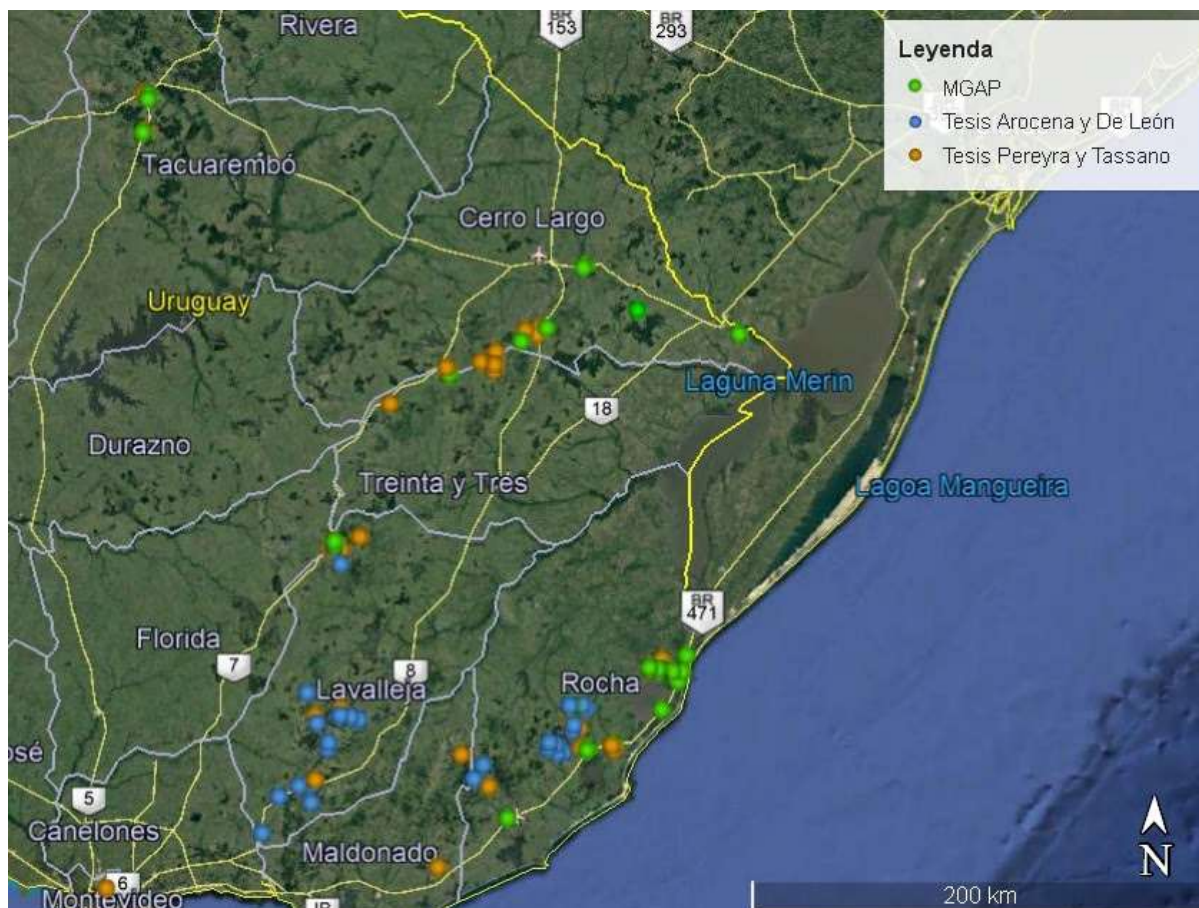


Figura 1. Total de puntos relevados en la región Noreste y este del Uruguay al 2020.

Los resultados obtenidos en la encuesta sobre las características de sitio que los productores asocian con la presencia de tojo (Figura 2) coinciden con las respuestas obtenidas de las entrevistas, donde indicaron que las zonas altas y rocosas son sitios comunes de tojo, así como también los suelos desnudos, y que la remoción de suelos favorecen el crecimiento de la planta desde el banco de semillas del suelo. En predios forestales luego de la cosecha el suelo queda desnudo, y los productores consideran que es uno de los momentos de mayor amenaza que tiene la forestación ante esta invasora.

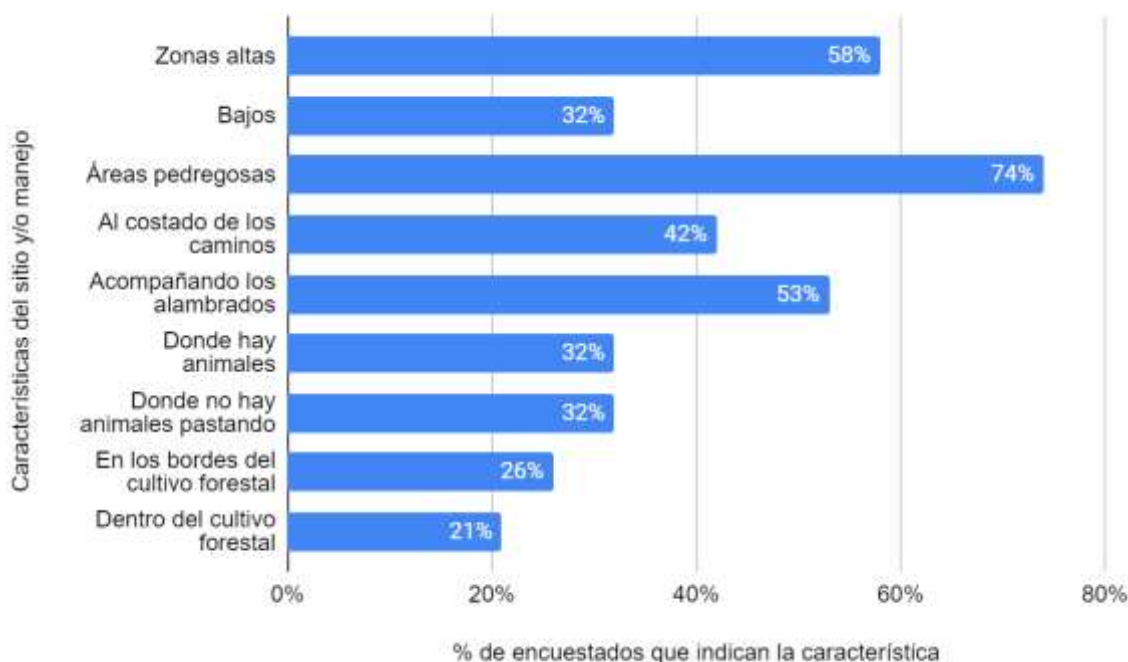


Figura 2. Características del sitio y/o manejos que son factor común en zonas donde está presente el tojo.

Algunos encuestados comentaron que los cursos de agua juegan un rol importante en el transporte de semillas, ya que cerca de estos se encontraban tojales y también en aguadas. Otra característica mencionada es la ausencia de animales, especialmente ganado ovino. Los productores forestales mencionan que en su historia de uso predial, eran predios ganaderos, en su mayoría con presencia de ovinos. Los predios de los productores ganaderos (bovinos y/o ovinos) no presentaron cambios en el uso de la tierra. El pastoreo sería un factor que incide en la presencia de tojo, sugieren que cuando es realizado con poca carga de animales podría no ser suficiente para controlar, mediante el consumo y otros efectos de pastoreo. Pero a su vez se menciona que un pastoreo intensivo tampoco sería recomendable, porque la reducción del tapiz natural genera menor competencia sobre el tojo, favoreciendo su crecimiento y desarrollo. Asimismo indicaron que el pastoreo con ovinos sería más efectivo en controlar a la invasora que el pastoreo con bovinos.

En relación con las medidas de control que realizan en los predios, el 70% de los productores no efectúan manejos preventivos. En cuanto a las prácticas de manejo que consideran que son necesarias para evitar la colonización, plantean el monitoreo constante del sitio, y tener especial cuidado con vehículos, maquinaria y circulación de personas para evitar su diseminación.

El 87% de los encuestados, indicaron que el problema ha ido en aumento, el resto menciona que no observaron aumento ya que lograron mantenerlo controlado. De los primeros, el 81% estima que se viene dando el incremento hace más de 10 años. Un 42% le asignan un valor de 10 a la problemática qué causa el tojo en las actividades (1- No causa problema; 10- Impide totalmente realizar tareas) y un 26%, le dio una escala de 8.

La actividad de producción que ven más afectadas por el tojo por los productores ganaderos es la reducción del área para pastoreo (Figura 3) y en el caso de los productores forestales son las operaciones intermedias (Figura 4).

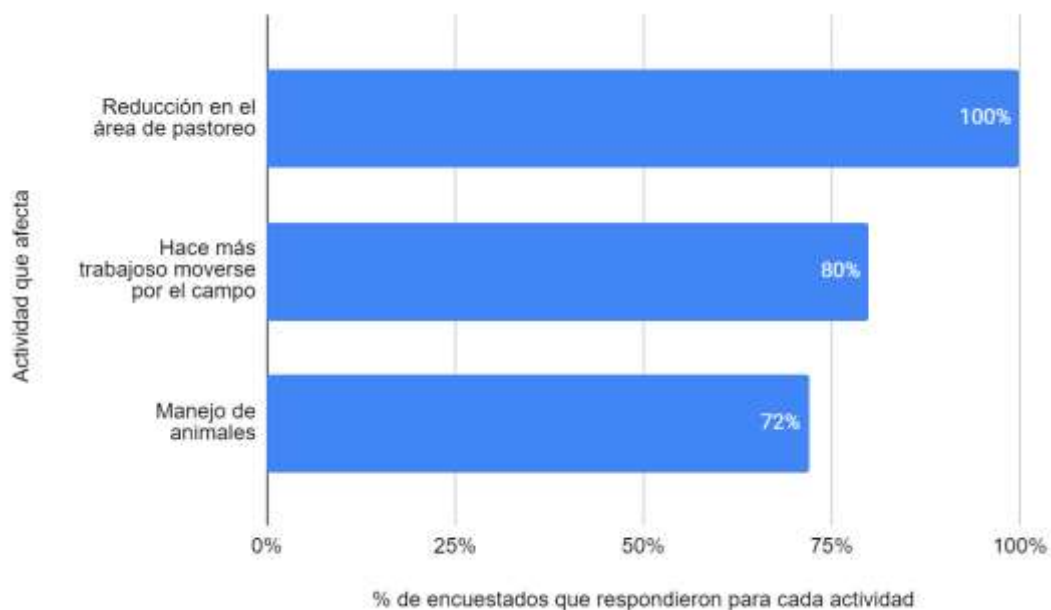
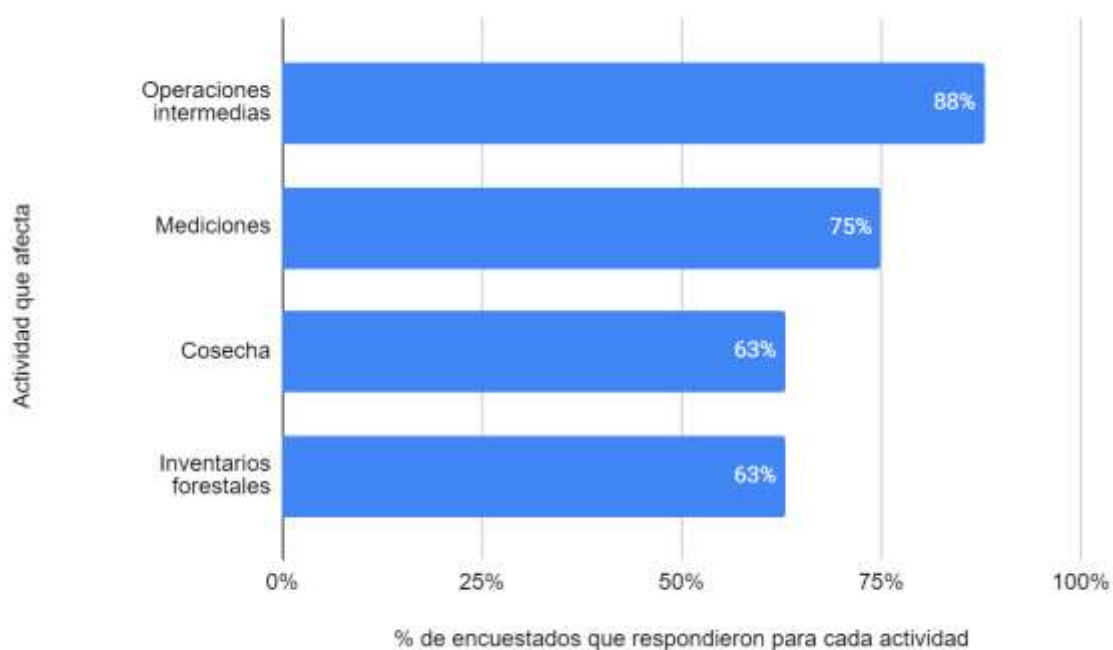


Figura 3. Actividades de la producción ganadera que se ven afectadas por el tojo.



Figura

Figura 4. Actividades de la producción forestal que se ven afectadas por el tojo.

Además señalan que la etapa de desarrollo de los árboles que se ve más afectada es durante los primeros dos años y en menor medida al final de la rotación destacando que puede dificultar el manejo de rebrotes y durante el establecimiento.

Del total de encuestados el 90% realiza un control activo. El 10% que no realiza control, es debido a que lo considera costoso, y porque han realizado controles antes y el problema continúa. Aproximadamente la mitad de los encuestados indicaron haber realizado el primer

control hace más de 10 años. Los controles los realizan la mayoría anualmente (Figura 5).

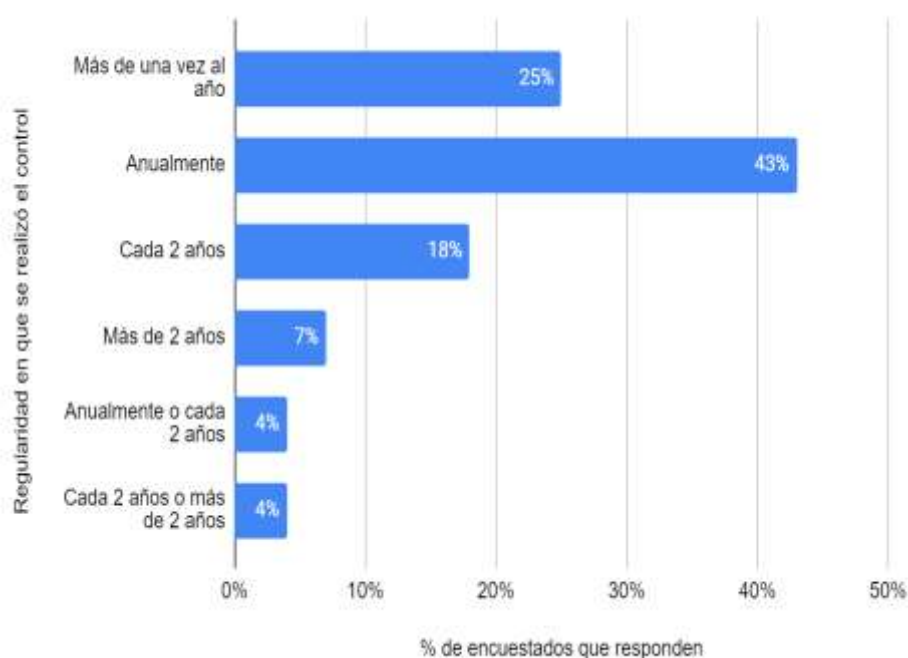


Figura 5. Regularidad en que se realizó el control.

El 97% realizó un seguimiento del área controlada (tanto los que realizan un control activo como aquellos que no), y un 97% volvieron a ver la presencia de tojo. Señalando que aparece a partir de los 30 días posteriores al control y hasta un año después. Para la evaluación de la efectividad del control se basan en observar si aparecen nuevas plantas o rebrotes, observan si el campo está “más limpio” y también evalúan la densidad de plantas sobrevivientes en el área controlada.

El método de control que les parece más efectivo (por observar experiencias en otros sitios o a través de comentarios de otros) fue la combinación de mecánico-químico. También especificaron otros controles como la combinación de fuego-mecánico-pastoreo, mecánico-químico-siembra y mecánico-químico-pastoreo. Los métodos más utilizados para controlar en los predios son el pastoreo, el control químico y el control mecánico. Y de los métodos de control combinados la combinación mecánico-químico. Otros métodos que especificaron fueron mecánico-químico-siembra y mecánico-químico-pastoreo. El test de chi cuadrado indicó no haber relación entre las variables; tipo de producción y el método de control usado.

Un entrevistado comenta haber realizado un experimento evaluando el efecto del sombreado, para ello cubrió todas las plantas con nylon para silo, el control fue totalmente efectivo. Como desventaja menciona que es muy engorroso y que le tomó mucho tiempo, aproximadamente tres meses para obtener resultados. Por otro lado, otro productor menciona que la combinación mecánico-químico-siembra es el mejor método de control, para la siembra indica que fueron pasturas, no supo especificar la especie, este tipo de control lo observó en un campo de un vecino que logró realizar control total.

De los encuestados que realizan control de tojo con pastoreo (54%), la mayoría tienen ganado vacuno, aunque los bovinos no suelen comer tojo, pueden afectar, mediante el pisoteo las plántulas y plantas menores a 20 cm. En segundo lugar, realizan control con ganado ovino (comen las plantas chicas y tiernas). Uno de los encuestados realiza el control con caprinos,

estos son más efectivos para controlar esta invasora, ya que comen la planta independientemente de su tamaño, además logra romper las ramas chicas. La frecuencia con que realizan el control con pastoreo es durante todo el año, en su mayoría.

Los productos más utilizados en el control químico por los encuestados que realizan este control (87%), fueron glifosato y picloram. Algunos también indicaron hacer combinaciones (glifosato + triclopyr, glifosato + fluroxypyr, glifosato + picloram, aminopyralid + triclopyr y 2.4 D + picloram). Más de la mitad realizan el control en primavera. Antes de floración (verano e invierno) es el estado fenológico de la planta en cual realizan el control, aunque en la mayoría de los casos no realizaban el control en ningún estado específico de la planta, sino cuando tenían disponibilidad de tiempo. El 56% indican que la forma de aplicación que utilizan es la no mecanizada, un 33% de forma mecanizada y un 11% realizan ambas.

El control mecánico, el cual realizan un 80% de los encuestados, indican que las herramientas más utilizadas fueron la motosierra y el machete, también especificaron que utilizaban rotativa, azada, pico, rastra, retroexcavadora, triturador y rombo colonizador. La mayoría realizan el control antes de la floración. Tanto en la época de control como en el estado fenológico en que realizan el control, ocurre lo mismo que en control químico, hay una alta frecuencia de encuestados que lo realizan cuando tienen disponibilidad de tiempo para efectuar los mismos.

En relación a la cuantificación de los costos de control de tojo puede ser variable, ya que no solo depende del tipo de control, sino que también influye la densidad y grado de invasión que se presenta, así como también del estado vegetativo en el que se encuentra la planta. El 39% indicó que el costo oscila entre 250 a 500 US\$ por hectárea, y un 29% menciona menos de 250 US\$ por hectárea.

El 74% de los encuestados, mantienen vínculos con otros productores o conocidos para informarse sobre el tema del tojo, sin embargo no realizan trabajos en conjunto, a pesar que declararon en la encuesta que lo consideran importante. La totalidad de los encuestados indicaron que el tojo debería declararse plaga nacional (los productores tienen la obligación de controlar, pudiéndose aplicar fiscalización para los casos que no cumplan con las medias indicadas por el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca).

5. Discusión

Los departamentos donde se identificaron mayor cantidad de sitios con tojo fueron Rocha y Lavalleja. Esto coincide con el relevamiento realizado por Contarín et al. (2017), y el de Arocena y De León (2018), y reafirma la importancia del proceso de invasión en estos departamentos, que continúan siendo los más afectados y plantea el desafío de analizar y comprender cuáles pueden ser las causas.

En este trabajo, en comparación con el de Arocena y De León (2018), se aumentó el número de encuestados, siendo la mayoría ganaderos, y se identificaron nuevos sitios con presencia de tojo en los departamentos de Cerro Largo, Tacuarembó, Treinta y Tres y Florida. Asimismo se obtuvieron los primeros registros de la presencia de tojo en Maldonado y Montevideo. Esto demuestra que la distribución del tojo no está exclusivamente asociada al Este del país, sino que es más amplia. En este sentido, León et al. (2016), evidenciaron que la estructura de las redes de carreteras puede facilitar la propagación del tojo a través de los distintos departamentos, asociado probablemente al tránsito de vehículos pesados que transportan rolos, madera, ganado, entre otras cargas, provenientes de regiones invadidas. A su vez también debe tenerse en consideración otros medios de dispersión, como pueden ser

manipulación de herramientas, maquinaria agrícola, vehículos y operarios, así como el traslado de animales en los predios. Según Matthews et al. (2005), puede dispersarse en el barro que se adhiere a los vehículos, las personas y los animales, jugando un papel importante en la dispersión.

Las características de los sitios asociadas a la presencia de tojo, coinciden con las características del paisaje que presentan la mayoría de los mismos, tales como serranías, suelos moderadamente superficiales y superficiales rocosos. El tojo puede desarrollarse en varios tipos de suelo, pero generalmente se encuentra asociado a suelos de textura arenosa o pedregosa (Evia y Gudynas 2000, Brazeiro 2015, Hoshovsky 1989). Además este tipo de suelos presenta baja retención de agua, y según Guido et al. (2016), el déficit hídrico aumentaría su incidencia. Por otro lado, los cursos de agua fueron señalados como medios de dispersión de semillas, ya que se encontraron tojales cerca de los mismos, este aspecto debe ser tomado en cuenta como un posible análisis del avance del tojo en el territorio. Esto se respalda por la bibliografía donde se indica que las plantas de tojo crecen paralelas a cursos de agua, y muchas semillas son transportadas a grandes distancias a través de las corrientes fluviales, siendo dispersadas a lo largo de todo su recorrido (Clements et al., 2001).

Otra característica compartida de los predios es la ausencia de animales, especialmente ganado ovino. Asimismo Clements et al. (2001), mencionan que el tojo puede crecer en zonas alteradas, suelos pobres de nutrientes, en dunas arenosas, áreas donde hubo sobrepastoreo y luego de una quema o incendio. La historia de uso de los sitios parece ser un factor que incide en el éxito de la especie. En el caso de los predios forestales que presentan tojo, según se indicó en la entrevista surge que eran predios ganaderos, en su mayoría con presencia de ovinos, al cambiar el uso de la tierra, podría favorecer la invasión de tojo. Esto concuerda con lo citado anteriormente, sobre el cambio del uso de la tierra que se ha dado en Uruguay desde la década de los 90. En cuanto a los predios ganaderos indicaron no presentar cambios en su historia de uso. Esto coincide con lo establecido por Radcliffe (1985) que indica que, en las primeras etapas de la planta, las ovejas son eficaces realizando control. Las variables de manejo y sus efectos sobre las condiciones edáficas fueron detectadas en las entrevistas como factores que inciden en la colonización de tojo. Condiciones de suelos removidos o desnudos promueven la ausencia o reducción de abundancia de otras especies vegetales, lo que disminuye la competencia con el tojo (Broadfield y Mchenry, 2019).

No existe una única medida de control a aplicar que sea efectiva y que se adecue a todas las situaciones, ya que el método control a realizar depende de varios factores, como el tamaño de la planta, la densidad de la invasión, el tipo de producción, la disponibilidad de tiempo, costos de control y conocimiento del tojo, entre otros. Esto concuerda con lo definido por Castro (2011), quien indica que se debe identificar las características de la invasión, para adaptar el paquete tecnológico según la situación que se presente, así como también poder estimar los costos que conlleva realizar el control. Por otro lado, el método de control elegido por cada productor, también está muy asociado a los recursos disponibles por parte de los técnicos y/o productores.

La mayoría de los productores realizaron seguimiento post control, y detectaron la presencia de tojo en el área controlada, que indicaría las dificultades para reducir la abundancia o evitar su expansión con una única intervención de control. Según las experiencias relevadas y la información bibliográfica, las combinaciones de varios métodos de control arrojan mejores resultados. Como indican Balero y Gándara (2003), se deben aplicar las medidas de control de forma integrada y periódica, intentando optimizar los resultados con los diversos tipos de control disponibles.

De las experiencias relevadas, un productor indicó ver en el campo de un vecino un control 100% efectivo utilizando la combinación fuego- mecánico- químico- siembra. Si bien la siembra es un método que no se contempló en la encuesta, sería interesante realizar estudios para evaluar el efecto de la competencia con el tojo, particularmente en etapas iniciales del desarrollo de las plantas. Zielke et al. (1992) indican que en un estudio realizado en España por Piñeiro y Perez (1988), arrojó como resultado que la siembra de pasturas mezcla de gramíneas y leguminosas (trébol), en el sotobosque de una plantación de Pino, tuvo éxito al inhibir el establecimiento del tojo. La combinación de dichas especies, pueden ser deseables para realizar competencia sobre el crecimiento del tojo si este es el objetivo principal, pero debe tenerse en cuenta también la competencia potencial que las pasturas pueden ejercer sobre los árboles de cultivo, pudiéndose utilizar tréboles de bajo crecimiento para minimizar los impactos. Según lo mencionado por Brodfield y Mchenry (2019) la competencia puede reducir los costos control. Asimismo, se registraron experiencias puntuales de control , como por ejemplo, el uso de nylon de silo para sombrear plantas de tojo, que evidenció una respuesta favorable como medida de control. Esto a su vez, se relaciona con algunas respuestas de productores en la entrevista de Arocena y De León (2018), los cuales expresaban que en montes con especies forestales con mayor follaje presentaban menor invasión de tojo. *“La invasora ha sido observada (...) en montes forestales con especies que permiten la entrada de luz como E. globulus ssp. globulus”, “En campos con tojo la elección de la especie a plantar me parece importante ya que especies con gran follaje hacen un buen control del tojo y otras malezas”, “En rodales forestales pertenecientes a las especies de Eucalyptus dunnii y Eucalyptus grandis no se observa abundante tojo”.* Esto coincide con lo mencionado por Castro (2011), quien indica que esta especie no tolera sitios muy sombreados. Dado todo lo mencionado anteriormente, sería interesante realizar estudios sobre el efecto sombra en esta invasora como método de control.

Los costos resultaron ser una limitante mencionada por algunos productores, al momento de escoger los métodos de control. Los controles químico y mecánico fueron indicados en las entrevistas como efectivos pero costosos, por lo cual no pueden ser utilizados por todos o no pueden efectuarlos de la forma que desearían.

En este trabajo no se evaluó el grado de invasión y tamaño que presentan los tojales, lo cual influye fuertemente en los costos por hectárea. Por tal motivo se considera importante cuantificar estas variables, además de relevar las diferencias que se puedan dar en la producción ganadera y la forestal. Castro (2011), propone que primero se debe identificar las zonas del campo que tienen presencia de la invasora, luego caracterizar la situación por zonas, evaluando la altura de las plantas y su estado vegetativo además de cuantificar las hectáreas afectadas, para luego poder proyectar los costos.

Una limitante que se presenta es la organización de la comunidad local. Si bien se considera importante el trabajo en conjunto con los vecinos, no se realiza, por circunstancias o factores que no fueron analizados en este trabajo. Se propone como un aspecto fundamental para prevenir y para controlar la invasión de tojo la sensibilización sobre la problemática y las consecuencias que puede llegar a generar si no es controlado. Por ello es necesario generar información regional y nacional y divulgar la misma, promover la organización de colectivos para realizar trabajos en conjunto y lograr la cooperación del Estado con los productores, como también realizando controles en espacios públicos, rutas y caminos.

Los comportamientos de los productores ganaderos y forestales fueron distintos ante el mismo problema, y una de las posibles causas es que no presentan la misma disponibilidad de recursos económicos y humanos, además exhibieron diferentes preferencias de vías de comunicación durante las encuestas (parte debido a la disponibilidad de tecnología de comunicación). Por lo que es necesario establecer estrategias específicas de extensión para cada

rubro. Debido al inminente avance de la especie, y su alta capacidad de colonización, se plantea como urgente la generación de un plan de prevención y control del tojo a nivel nacional. Teniendo en cuenta que la mayoría de los entrevistados en este estudio consideró que la invasora *Ulex europaeus* debe ser declarada "plaga", al igual que sucedió con los resultados obtenidos de Arocena y De León (2018), denotando la relevancia de preocupación que ocasiona en todos los productores.

6. Conclusiones

Se contribuyó a la actualización del registro de la distribución de *Ulex europaeus* en Uruguay, incorporándose 38 sitios distribuidos en ocho departamentos del país. Siendo la mayoría ganaderos en comparación con el trabajo de Arocena y De León (2018). En este sentido se evidenció una expansión de la especie invasora en el territorio, que no se limita exclusivamente a la zona este del país.

El relevamiento realizado sobre las medidas de manejo y control reportó que los controles más utilizados por los productores son el control químico y el pastoreo, mientras que el control más efectivo seleccionado fue la combinación mecánico-químico.

Los costos resultan una limitante importante a la hora de efectuar controles de esta invasora. La época de control más frecuente resultó ser primavera y otoño, probablemente debido a la práctica y constatación de buenos resultados en el manejo. El hecho que los productores plantean no tener suficientes conocimientos sobre el ciclo de vida de esta invasora, así como los altos costos que implica combatirla, constituyen limitantes para que se genere un correcto control. Estas condicionantes presentaron mayor impacto en el rubro ganadero.

La problemática del tojo se debería abordar con estrategias de prevención y monitoreo permanente, un control temprano integrado, en lo posible de forma conjunta entre productores afectados, realizando buenas prácticas. Resulta un aspecto central la divulgación de información para sensibilizar sobre la prevención y control del tojo, tomando en cuenta diferentes estrategias de extensión según las preferencias o acceso a vías de comunicación de los encuestados. Se debe contar con apoyo estatal, para que sea declarado como plaga nacional creándose un marco normativo para su control y erradicación, así como también la creación de un plan de prevención y recomendaciones de control del tojo a nivel nacional.

7. Agradecimientos

Queremos agradecer a los Ingenieros agrónomos, Virginia Gravina, Marcello Rachetti, Amparo Quiñones, Lucía Pérez y a la Sociedad de Productores Forestales (SPF), por aportarnos contactos para llevar a cabo las encuestas. A todos los productores y técnicos, que amablemente participaron en responder las encuestas y entrevistas realizadas, aportando sus conocimientos y experiencias.

8. Bibliografía

(ABER, A.); (FERRARI G.); (PORCILE, J. F.); (RODRÍGUEZ, E.); (ZERBINO, S.); 2012. Identificación de prioridades para la gestión nacional de las especies exóticas invasoras. UNESCO. Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras. 99. Montevideo.

(AROCENA BASSO, I.); (LEÓN KLÜVER, A.); 2018. Sistematización de experiencias de control de *Ulex europaeus* L. (tojo) en la región este del país. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. 92. Montevideo.

(ATKINSON, R.); (FLINT, J.); 2001. Accessing hidden and hard-to-reach populations: snowball research strategies. Social Research Update 1 1-4. Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.304.5163&rep=rep1&type=pdf>

(BALERO, R.); (GÁNDARA, J. M.); 2003. Respuesta de *Ulex europaeus* L. a la quema controlada. Tesis Ing. Agr. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 68. Montevideo.

(BRAZEIRO, A.); 2015. Eco-Regiones de Uruguay: biodiversidad, presiones y conservación. Aportes a la estrategia nacional de biodiversidad. Montevideo, Facultad de Ciencias. CIEDUR. VS-Uruguay. SZU. 122.

(BROADFIELD, N.); (MCHENRY, M.); 2019. A World of Gorse: Persistence of *Ulex europaeus* in managed landscapes. Plants. 8(11):p. irr.

(CASTRO, F.); 2011. Estrategia de control de tojo, *Ulex europaeus*, en campos forestales y ganaderos. In: Día de Campo Forestal en Zona Sureste (2011, Rocha) INIA 644 13-19.

(CLEMENTS, D.); (PETERSON, D.); (PRASAD, R.); 2001. The biology of Canadian weeds: 112. *Ulex europaeus* L. Canadian Journal of Plant Science 2 325-337.

(CONTARÍN, S.); (CORTI, J. L.); (FAGUAGA, P.); (FERNÁNDEZ, S.); (FIGAROLA, G.); (IHLENFELD, J.); (TECHEIRA, W.); 2017. Relevamiento tojo 2017: situación actual. MGAP. DGSSAA. 6 p.

(DI RIENZO, J.); (CASANOVAS, F.); (BALZARINI, M.); (GONZÁLEZ, L.); (TABLADA, M.); 2020. InfoStat. Versión 2020e.

(EVIA, G.); (GUDYNAS, E.); 2000. Ecología del paisaje en Uruguay: aportes para la conservación de la diversidad biológica. EGONDI Artes Gráficas. 173. Sevilla.

(GUIDO, A.); (VELEZ-MARTIN, E.); (OVERBECK, G.); (PILLAR V.); 2016. La estructura del paisaje y el clima afectan la invasión de plantas en los pastizales subtropicales. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Laboratorio de Estudios en Vegetación de Pastizales. 11 p.

(HILL, R.); (IRESON, J.); (SHEPPARD, A.); (GOURLAY, A.); (NORAMBUENA, H.); (MARKIN, G.); (KWONG, R.); (COOMBS, E.) 2008. A global view of the future for biological control of gorse, *Ulex europaeus* L. In: International Symposium on Biological Control of Weeds (12th., 2008, Wallingford). Proceedings. Wallingford, CABI. 680-686.

(HOSHOVSKY, M.); 1989. Element stewardship abstract for *Ulex europaeus* (gorse). The Nature Conservancy 22. Virginia.

(LEÓN, R.); (TORCHELSEN, F.); (OVERBECK, G.); (ANAND, M.); 2016. Análisis de las características del paisaje que favorecen el establecimiento y propagación de la aulaga (*Ulex europaeus*) a lo largo de las carreteras. Ecosfera 3 p. irr.

(MATTHEWS, S.); (ZILLER, S.); (ZALBA, S.); (IRIARTE, A.); (BAPTISTE, M.); (POORTER, M.); (CATTANEO, M.); (CAUSTON, C.); (JACKSON, L.); 2005. El programa mundial sobre especies invasoras GISP 80. s.l.

(MORIN, L.); (GIANOTTI, A.); (BARKER, R.); (JOHNSTON, P.); 1998. Favourable conditions for the bioherbicide candidate *Fusarium tumidum* to infect and cause severe disease on gorse (*Ulex europaeus*) in a controlled environment. Biocontrol Science and Technology. 2 301-311.

(OLIVERA, J. M.); (RIÑÑO, M. E.); (ETCHEBARNE, V.); (GARCÍA DE SOUZA, M. L.); (JUSTO, C.); 2020. Monitoreo de especies exóticas invasoras del bosque nativo de Uruguay mediante sensoramiento remoto. Proyecto REDD+ Uruguay. MGAP/MVOTMA. 56. Montevideo.

(PÉREZ, M.); (PIÑEIRO, J.); 1988. Production of pastures between pines -a solution for reduce the risk of forest fires. Agricultura-Madrid. 672:480-484. Tomado de: CAB Abstracts 1990-1991.

(PORCILE, J.); 2001. El tojo (*Ulex europaeus* L): maleza introducida que no debe ser subestimada. Uruguay Forestal 26 17-19.

(RADCLIFFE, J. E.); 1982. Gorse control with sheep and goats. New Zealand Journal of Experimental Agriculture 2 181-190.

(SIXTUS, C.); (HILL, G.); (SCOTT, R.); 2003. Impact of *Exapion ulicis* (Forster)(Coleoptera Apionidae) on gorse seed viability. New Zealand Plant Protection. 56:206-210.

(ZIELKE, K.); (BOATENG, J.); (CALDICOTT, N.); (WILLIAMS, H.); 1992. Broom and gorse: A forestry perspective problem analysis. British Columbia Ministry of Forests, Queen's Printer, Victoria, BC.