

Especies exóticas invasoras leñosas: experiencias de control



MVOTMA
Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

COMITÉ EDITOR:

Ana Aber
Stella Zerbino
Juan F. Porcile
Rosina Seguí
Raquel Balero

ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS LEÑOSAS: EXPERIENCIAS DE CONTROL

Montevideo, noviembre 2015

COMITÉ EDITOR:

Ana Aber
Stella Zerbino
Juan F. Porcile
Rosina Seguí
Raquel Balero

Fecha: Noviembre 2015

ISBN: 978-9974-658-21-9

Diseño: Leonardo Colistro

Foto de tapa: Raquel Balero

Impresión:

Advertencia: El uso del lenguaje que no discrimine entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de nuestro equipo. Sin embargo, no hay acuerdo entre los lingüistas sobre la manera de hacerlo en nuestro idioma. En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga que supondría utilizar en español o/a para marcar la existencia en ambos sexos, hemos optado por emplear el masculino genérico clásico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres.

AUTORIDADES

Arq. Eneida de León

Ministra de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

Arq. Jorge Rucks

Subsecretario de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

Dr. Homero Guerrero

Director General de Secretaría, MVOTMA

As. Lucía Etcheverry

Directora Nacional de Vivienda, MVOTMA

Ing. Quím. Alejandro Nario Carvalho

Director Nacional de Medio Ambiente, MVOTMA

Ing. Daniel Greif

Director Nacional de Aguas, MVOTMA

Lic. MSc. Víctor Canton

Director División Biodiversidad, DINAMA - MVOTMA

Lic. Mario Batallés

Jefe del Depto. de Control de Especies y Bioseguridad, División Biodiversidad, DINAMA
- MVOTMA

Dra. Ana Aber

Coordinadora del Comité de Especies Exóticas Invasoras, Depto. de Control de Especies y Bioseguridad, División Biodiversidad, DINAMA - MVOTMA

Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras

Coordinación DINAMA - MVOTMA (dinama.ceei@mvotma.gub.uy)

COMITÉ NACIONAL DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

COORDINACIÓN: DINAMA - MVOTMA (dinama.ceei@mvotma.gub.uy)

ANCAP	Roberto Russo
CODICEN	Mónica Canaveris
FCA	Juan F. Porcile
INIA	Stella Zerbino
LATU	Graciela Ferrari
MGAP-DGF	Raquel Balero, Joaquín Garrido
MGAP-DGSA	Ariel Bogliacini, Ethel Rodríguez
MGAP-DINARA	Rossana Foti, Mónica Spinetti
MINTUR	Marcelo Canteiro
MSP	Yester Basmadjian, Gastón Casaux
MNHN	Cristhian Clavijo
MVOTMA-DINAMA	Mario Batallés, Ana Aber, Rosina Seguí
OSE	Miguel Guarneri, Luis Quevedo
P.N.N.-DIRMA	C/N (CP) Juan José Nieto, Lucía Núñez
UDELAR-Fac. de Ciencias	Ernesto Brugnoli, José Guerrero
UTE	Magdalena Mandía

PREFACIO

Este documento tiene como objetivo difundir la problemática de algunas de las especies exóticas leñosas invasoras en los bosques nativos en Uruguay, de modo de crear conciencia pública sobre los impactos negativos de estas invasiones biológicas, tanto en términos ecológicos como económicos. En esta oportunidad son motivo de análisis la “Acacia de tres espinas” *Gleditsia triacanthos*, el “Ligustro” *Ligustrum lucidum* y el “Tojo” *Ulex europaeus*.

Los bosques nativos constituyen importantes productores de servicios ecosistémicos (también llamados servicios ambientales). Entre los que se incluyen la regulación y provisión de agua en calidad y cantidad, la captura de carbono, la conservación de suelos y de la diversidad biológica, y las oportunidades para el turismo y la recreación.

La invasión de estas especies a nuestros montes nativos fue consecuencia de la dispersión a través de distintas vías, desde otros ambientes. Su alta capacidad de producción de semillas, la facilidad de desplazamiento por el agua y el viento de las mismas, sumado a la actividad de las aves e incluso en algunos casos del ganado, son factores que favorecen su diseminación. Las condiciones propias de los suelos del bosque nativo, rico en materia orgánica, adecuados niveles de humedad, temperatura y sombra, proporcionan un ambiente propicio para el desarrollo de estas especies. Esto ha conducido a una creciente degradación de la diversidad de especies y funciones ecológicas. Estas especies representan una amenaza para la integridad y la función de los ecosistemas y por lo tanto del bienestar humano.

El Comité de Especies Exóticas Invasoras (CEEI), grupo inter-institucional, que lidera el Departamento de Control de Especies de la División Biodiversidad (DINAMA, MVOTMA), tiene el compromiso de hacer frente a las decisiones del Convenio de Diversidad Biológica como país parte y sus metas Aichi. Particularmente la meta 9 de Aichi establece que “Para el 2020, se habrán identificado y priorizado las EEI y sus vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento”.

Existen un número importante de organizaciones no gubernamentales que tienen la preocupación de preservar áreas naturales en distintas partes del territorio nacional, para lo cual desarrollan diferentes actividades a los efectos de controlar la dispersión de estas EEI y revertir el proceso de pérdida de biodiversidad. Esto evidencia cambios favorables en la valoración ambiental de los bosques nativos y otros ecosistemas y sus servicios. A este Comité permanentemente llegan inquietudes sobre las EEI y consultas sobre posibles

acciones a desarrollar para evitar la degradación acelerada de los ecosistemas nativos. Deseamos colaborar con todas las instituciones y los organismos competentes en el tema a fin de poner en marcha actividades que permitan controlar estas EEI, así como prevenir la diseminación e introducción de otras, teniendo en cuenta normas /referencias desarrolladas bajo la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES).

Dra. Ana Aber

Coordinadora del Comité de Especies Exóticas Invasoras,
Depto. de Control de Especies y Bioseguridad,
División Biodiversidad, DINAMA, MVOTMA

PRÓLOGO

Esta publicación forma parte de las acciones que nuestro país viene desarrollando a nivel nacional, con la convicción que el cuidado de la diversidad biológica y de nuestros ecosistemas es clave para un desarrollo sostenible.

Las invasiones biológicas por especies exóticas están consideradas como una de las principales causas de pérdida de biodiversidad, según el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) que nuestro país ratificó y cuyos compromisos asumió.

El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOT-MA) lidera acciones de investigación, control y monitoreo, junto a otras instituciones como la academia, organismos del estado y privados. En esta oportunidad, tenemos el agrado de lanzar, junto al CEEI, una nueva publicación que permite identificar y difundir algunas de las especies exóticas leñosas invasoras en nuestro país, a partir de experiencias de control desarrolladas por diversas instituciones, para avanzar en su erradicación y en su detección temprana, tal como lo mandata la meta 9 de Aichi para el año 2020.

La divulgación de estas experiencias de control de especies exóticas invasoras leñosas, nos permitirá avanzar en el monitoreo, la evaluación de impactos y también en la prevención, en un proceso cuyo objetivo es restaurar y revalorizar nuestra biota nativa, nuestros ecosistemas y contribuir a una mejor calidad de vida.

Alejandro Nario Carvalho

Director Nacional de Medio Ambiente

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

ÍNDICE

Introducción

CAPÍTULO I

Descripción de especies

Espina de Cristo (<i>Gleditsia triacanthos</i> Linnaeus, 1753)	15
Corondá, la “ <i>gleditsia</i> ” nativa (<i>G. amorphoides</i> (Griseb) Taub., 1982)	17
Tojo (<i>Ulex europaeus</i> Linnaeus, 1753)	18
Ligustro (<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton, 1810)	20

CAPÍTULO II

Programa del Taller	25
---------------------------	----

Experiencias nacionales de investigación, manejo y control. Presentaciones.

Análisis de las invasiones de especies leñosas exóticas en las Quebradas del Norte de Uruguay. (Lic. Natalia Caballero)	26
Control de la especie invasora <i>Gleditsia triacanthos</i> en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. (Lic. Beatriz Sosa, Natalia Caballero, Gabriela Fernández y Marcel Achkar)	31
Control del Ligustro y otras leñosas en el área protegida Humedales de Santa Lucía. (Ing. Agr. Liliana Delfino)	36
Control del ligustro y otras leñosas en el área protegida departamental “Abrazo del Solís”. (Guardaparques Carol Fontes)	38
Las especies exóticas invasoras en el Área Protegida François Margat. Un componente clave para prácticas ecoeducativas. (MSc. Emanuel Machin)	43
Casos de manejo sostenido del Monte Nativo. Ejemplo: Ligustro. (Ing. Agr. Alejandro Echeverría)	48
Manejo y recuperación del Monte Nativo. Ejemplo: Monte Nativo de Picada Varela. (Procurador Daniel Bentancor)	56
Experiencias y manejo del control en Tojo. (Ing. Agr. Raquel Balero)	60

CAPÍTULO III

Recomendaciones	65
Agradecimientos	67

ANEXOS

Lista de participantes del Taller	68
Definiciones de términos clave	71
Acrónimos	74
Bibliografía citada y consultada	75

INTRODUCCIÓN

Las especies invasoras son organismos, usualmente transportados por el ser humano, que se establecen exitosamente en ecosistemas naturales. En los últimos siglos, el problema que representan estas especies se agudizó como consecuencia del comercio mundial, que contribuyó a la mezcla de floras y faunas a través de las fronteras biogeográficas.

En la actualidad escasas áreas del planeta permanecen protegidas de esas inmigraciones, y aunque algunas especies introducidas en los nuevos ambientes no sobrevivieron, otras prosperaron y se transformaron en invasoras compitiendo por recursos y hábitat con las especies propias de esos ecosistemas.

Considerando conjuntamente los procesos de modificación o destrucción del hábitat, era esperable la extinción de especies nativas verificada en todo el mundo. En el pasado a estas pérdidas no se le confirió la debida importancia, tal es así que en muchos casos no existe registro del momento preciso en que se produjo dicho evento. Hoy día existe una gran evidencia sobre los altos costos ecológicos que representan las invasiones biológicas en términos de disminución de la biodiversidad de especies y los perjuicios que causan en los ecosistemas nativos.

A partir de la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo, “La Cumbre de la Tierra”, organizada por la ONU en Río de Janeiro en 1992, surgieron numerosas iniciativas para revertir los problemas identificados como amenazas graves para el planeta. Como uno de los resultados más importantes surgió el Convenio de la Diversidad Biológica (CDB), que desde su entrada en vigencia en 1993, ha sido ratificado por 180 países, entre los que se encuentra Uruguay.

Los gobiernos que lo suscribieron se comprometieron a tomar medidas pertinentes para conservar la biodiversidad, asegurar el uso sostenible de los recursos biológicos y fomentar un reparto justo y equitativo de los beneficios que pueda aportar el uso de recursos genéticos. Estas medidas conllevan a formular estrategias y planes de acción nacionales de biodiversidad, identificar genomas, especies y ecosistemas cruciales para la conservación y uso sustentable de los recursos naturales, vigilar la biodiversidad y los factores que afectan a los sistemas biológicos, establecer sistemas eficaces de gestión en áreas protegidas, rehabilitar ecosistemas degradados, intercambiar información e implementar programas para informar al público a fin de alcanzar los objetivos del CDB, acciones todas que suponen contar con un marco institucional.

En nuestro país en 2005 en el ámbito de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA), del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), se conformó el Comité de Especies Exóticas Invasoras (CEEI). El mismo está integrado por especialistas y miembros representantes de organizaciones públicas y privadas, habiendo realizado entre otras acciones la formulación de una Estrategia Nacional, varios talleres, publicaciones y una consultoría por solicitud del Proyecto Biodiversidad para la implementación del Plan Nacional de Manejo de estas especies.

Su gestión, que involucra el análisis, la instrumentación y el apoyo a diversas iniciativas, se sustenta en los lineamientos de la Estrategia Mundial en cuanto a:

a) Herramientas de prevención de invasiones biológicas:

- Información constante a la sociedad y poderes públicos.
- Alerta temprana sobre sitios potenciales de una invasión y las especies exóticas que podrían convertirse en invasoras.
- Evaluación de riesgo e impacto ambiental de las invasiones biológicas.
- Implementación de reglamentos nacionales e internacionales de medidas de prevención.
- Manejo y tratamiento de productos básicos importados.
- Restricción/prohibición de ingresos y traslados según el Acuerdo Fitosanitario de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

b) Diseño de programas de manejo y control de las especies exóticas invasoras que:

- Sean realizados sobre bases científicas.
- Cuenten con el apoyo del público y todas las partes interesadas, en un marco legal e institucional adecuado.
- Dispongan de financiación suficiente.
- Utilicen métodos o técnicas aceptables desde el punto de vista ambiental, social y ético.
- Consideren las medidas de restauración del ecosistema después de el/los tratamientos.

c) Diseño de programas de erradicación efectivos utilizando la base global de datos del Global Invasive Species Program (GISP) que contiene información sobre especies¹.

¹ Taxonomía, ecología, su distribución nativa y como invasoras (incluido el hábitat y la ubicación), impactos, puntos focales y referencias para obtener más información sobre métodos de gestión (<http://www.issg.org/database/welcome>)

En oportunidad del Taller “Experiencias en control de invasoras leñosas” celebrado el 26 de noviembre 2014 en el Laboratorio de Análisis Tecnológico del Uruguay (LATU), distintas instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil expusieron las experiencias de manejo y de acciones de control de tres especies leñosas: la “Acacia de tres espinas” (*Gleditsia triacanthos*), el “Ligustro” (*Ligustrum lucidum*) y el “Tojo” (*Ulex europaeus*), realizadas en diversos sitios problema del territorio nacional.

La presente publicación compila la información que surgió en el Taller con el objetivo de promover nuevas iniciativas, estimular la adopción de las medidas propuestas por la Estrategia Mundial sobre Especies Exóticas Invasoras y también contribuir al cumplimiento de los compromisos asumidos por el país en la materia.

CAPÍTULO I

Espina de cristo (*Gleditsia triacanthos*)

Msc. Beatriz Sosa

Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio,
Facultad de Ciencias, Udelar

Gleditsia triacanthos es una especie leñosa perteneciente a la familia de las fabáceas, originaria de Norte América. Es polígamo dioica o monoica; su fruto es una legumbre lineal-comprimida; presenta semillas elipsoidales u ovales inmersas en el mesocarpio algo pulposo y dulce, muy duras y lisas (Sabattini *et al.* 2009). Es caducifolia; florece en la primavera del hemisferio sur; la fructificación se inicia a comienzos del verano (diciembre) y se prolonga hasta entrado el otoño (mayo) (Rossi *et al.*, 2008).

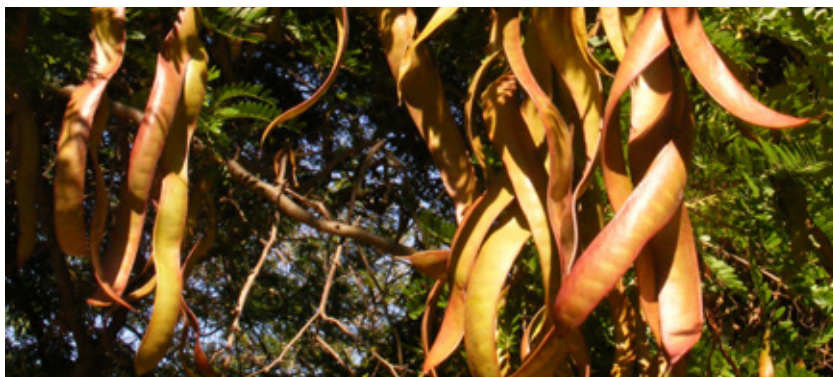


Foto 1. (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo) Chauchas colgando de una rama. Chauchas maduras en el piso. Detalle del tronco con espinas.

Se la encuentra comúnmente en suelos húmedos y fértiles cerca de arroyos y lagos pero habita una amplia variedad de ambientes entre los que destacan sitios bien drenados, laderas rocosas, campos abandonados, bordes de alambrados y planicies de inundación (USDA, 2003). Es tolerante a las inundaciones, a la sequía e incluso a las condiciones de salinidad (USDA, 2011). En Uruguay el bosque ribereño parece constituirse en su ambiente preferencial (Carvajales 2013).

Presenta una alta producción de frutos y semillas, gran capacidad de germinación, reproducción clonal y rápido crecimiento (Marco y Páez, 2000). Debido a estas características presenta un alto potencial de invasividad. Actualmente se la considera como especie invasora en Argentina y Uruguay (Chaneton *et al.* 2004; Nebel y Porcile 2006). En nuestro país fue categorizada como una especie invasora de amplia distribución e impacto adverso (Nebel y Porcile 2006).

Las semillas son dispersadas por aves y mamíferos (USDA, 2003). El ganado vacuno también constituye un importante agente de dispersión facilitando además la germinación mediante escarificación (USDA, 2003). En los ambientes riparios los frutos también pueden dispersarse por hidrocoria (DINAMA, 2014).

Su reclutamiento estaría favorecido por niveles intermedios de cobertura del dosel habiendo sido definida como una especie poco tolerante a la sombra (Grime y Jeffrey 1965). En tal sentido los parches con mayor disponibilidad de luz parecen facilitar el desarrollo de plántulas y juveniles (Marco y Páez 2000). La actividad ganadera fue reportada como agente facilitador del desarrollo de *G. triacanthos* en bosques ribereños de la Pampa Ondulada (Leggieri 2010). Para comprender la relación entre la ganadería y el desarrollo de *G. triacanthos* debe analizarse en las condiciones ambientales de cada ecosistema. Por su parte se ha señalado que los efectos del fuego sobre su desarrollo presentan un patrón contexto dependiente (Chaneton *et al.* 2004).

Las hojas y los frutos de *G. triacanthos* constituyen interesantes alternativas forrajeras para rumiantes en el sistema silvopastoril; frente al consumo de los animales y podas intensas responde con una gran capacidad de rebrote (Rossi *et al.* 2008). Sus flores son muy apreciadas por los apicultores (Rossi *et al.* 2008). Sus semillas podrían ser potencialmente utilizadas como aditivos en la industria alimentaria (Sciarini *et al.* 2009). Su madera puede ser considerada como apta para usos de alto valor en las industrias de la construcción y del mueble (Keil *et al.* 2011).

Corondá, la “gleditsia” nativa (*G. amorphoides*)

Ing. Agr. Gabriela Jolochin

Laboratorio de Botánica - Dpto. Biología Vegetal y Laboratorio de Dendrología - Dpto. Producción Forestal y Tecnología de la Madera, Facultad de Agronomía, UDELAR.

En nuestro país existe una especie nativa del mismo género que la especie exótica invasora: *Gleditsia amorphoides* y se reconoce una variante poblacional sin espinas (antes onocida como *G. a. var. anacantha*, actualmente sinónima de *G. amorphoides*). La especie exótica y la nativa son similares y podrían ser confundidas al momento de tomar cualquier acción de gestión o manejo. Sin embargo se diferencian entre sí, principalmente debido a su porte y al tipo de follaje a primera vista, y por características de sus frutos (sólo observable en las plantas femeninas). *Gleditsia amorphoides* es un árbol de copa redonda y de no más de 15 m de altura (en *Gleditsia triacanthos* la copa es alargada y en general las ramificaciones se dan en altura, manteniendo un fuste recto, con un aspecto más fustal) cuyo follaje es semipersistente, y en el caso que pierda el follaje totalmente en invierno lo hace por un período muy corto y sin notarse un cambio muy abrupto en el color de la época de defoliación (en *G. triacanthos* la otoñada es muy marcada y visible, con follaje amarillo claro y dejando la copa sin follaje en buena parte del invierno). Los frutos (las legumbres) son similares en textura y aplanadas de igual forma que las de *G. triacanthos*, pero de un tercio del largo, falcadas, de márgenes rectos y dispuestas de forma erecta o casi sobre las ramas (Brussa y Grela, 2007).



Foto 2. (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo) Detalle del tronco con espinas. Chaucha madura. Detalle de la disposición de las hojas. Porte del árbol.

Izaguirre y Beyhaut (2003) indican en la clave dicotómica de las dos especies (*G. triacanthos* y *G. amorphoides*) que: *G. amorphoides* tiene folíolos y pecíolos glabros² (sin pelos) y la legumbre negra y brillante a diferencia de *G. triacanthos* cuyos folíolos y pecíolos son pubescentes y la legumbre larga y castaña. La especie nativa, el Corondá (*G. amorphoides*), se distribuye en bosques ribereños del noroeste del país -Artigas, Salto y Paysandú (Brussa y Grela, 2007).

Tojo (*Ulex europaeus*)

Ing. Agr. Raquel Balero

MGAP – DGF, División Manejo Forestal Sostenible, Dpto. de Manejo y Protección

Ulex europaeus (Linnaeus, 1753), comúnmente conocido por tojo, toyo, espino amarillo y/o espinillo es originario de Europa y fue introducido al país como ornamental. Se trata de una especie leguminosa, perenne, leñosa, de hábito arbustivo, cuya altura promedio se encuentra entre 1 a 3 m, aunque existen registros mayores en comunidades añosas. Presenta tallos erectos, numerosos, siendo común al hábito rastrero de los mismos. Las ramas son estriadas terminadas en espinas en el ápice. Las hojas son sésiles, levemente pilosas, reducidas a espinas (las adultas), o subuladas o escamosas oblongas a oblongo-lanceoladas.

Se caracteriza por presentar 1 a 3 flores, hermafroditas e irregulares, insertadas en las axilas de espinas y escamas, de color amarillo, numerosas y muy vistosas.

El fruto es una legumbre de 11 a 20 mm de largo por 5,5 mm de ancho, pilosa, oblonga a levemente recta, curva en el ápice, con un número variable de semillas, que generalmente es de 6. Éstas últimas son de color verde oliva, de 2 a 3 mm de largo, angulosas, triangulares y presentan arilo (Matthei, 2001).



Foto 3. (de izquierda a derecha) Detalle de las flores. Camino flanqueado por tojo.

² Los pecíolos de *G. amorphoides* tienen una leve traza de pubescencia en la madurez

El sistema radical está conformado por una raíz principal de reserva, raíces laterales y adventicias. Éste se caracteriza por ser fibroso, superficial, con órganos de reserva no muy desarrollados, condición que se da en la mayoría de los suelos. De la raíz principal se extienden raíces laterales que alcanzan más de 5 cm de profundidad (Holm *et al.*, 1997).

Durante su crecimiento, la planta desarrolla ramas procumbentes (de crecimiento plagiótropo) que se arrastran cerca de la superficie del suelo, produciendo raíces adventicias de 5 cm, portadoras de nódulos, los cuales realizan fijación biológica de nitrógeno. Estos nódulos se caracterizan por presentar una vida promedio mayor, comparada con otras especies y prosperan en condiciones altamente aeróbicas. Las bacterias fijadoras de nitrógeno son inhibidas en suelos excesivamente húmedos o alcalinos, por lo tanto valores de pH entre 4 y 5 serían los más adecuados para la actividad de estos organismos (Holm *et al.*, 1997).

Es característico que se encuentre presente en ambientes degradados, detritos, restos de escombros, orillas de caminos, entre otros suelos muy alterados y terrenos donde se ha efectuado quema. Por tanto se trata de una especie antropófica, es decir que su nicho se expande con las actividades humanas.

En nuestras condiciones se puede encontrar en sitios donde se satisfacen sus requerimientos: luz plena para su desarrollo, suelos arenosos o pedregosos empobrecidos. Resiste ambientes costeros marinos adaptándose bien a las condiciones de los mismos. Más de un 60% de los suelos en aquellos sitios donde pueden prosperar corresponden a suelos de aptitud forestal de las Zonas 2 y 7 de la CIDE (Porcile, 2001).

Los tojales son comunidades establecidas a modo de matorral extremadamente denso, casi puro e impenetrable. Suelen ocupar áreas bastante amplias cercanas a caminos y/o cursos de agua, hecho que favorece su diseminación.

La regeneración puede iniciarse de dos maneras, por la germinación de semillas disponibles en el suelo (banco de semillas), o bien por el crecimiento vegetativo de los órganos no afectados o, simultáneamente por ambas vías. La reproducción por semilla es la forma más importante de propagación respecto a la reproducción vegetativa y también es la más problemática de controlar (Hoshovsky, 1989).

Los bancos de semillas proveen a una población de refugio y recursos para una reinvasión de su hábitat, tiempo después de que las plantas madres hayan muerto, otorgando a la vez la capacidad de afrontar condiciones climáti-

cas adversas y tomar ventaja frente a cambios ambientales. La mayoría de las semillas caen cerca de la misma planta, pero la vaina puede romperse y soltar las semillas a una distancia entre 2 y 5 m. Por otro lado la cubierta seminal es dura e impermeable al agua lo que impide la germinación inmediata, pudiendo las semillas permanecer viables en el suelo en estado de dormancia hasta 30 años.

Para que se establezcan en determinados sitios se requieren algunas condiciones del entorno mediante las cuales los atributos propios de la planta expresarán su potencial invasivo. Algunos de estos factores facilitadores son: baja fertilidad del suelo, especialmente en condiciones de alta acidez, baja sumatoria de bases, bajo nivel de fósforo y alto contenido de aluminio; manejo de pastoreo inadecuado; erosión; focos de colonización sin intervención en el campo, en zonas riparias y bordes de camino; y prácticas de control inadecuadas.

Ligustro (*Ligustrum lucidum*)

Ing. Agr. Liliana Delfino

Museo y Jardín Botánico Prof. Atilio Lombardo

Especie introducida en Uruguay a mediados del siglo XIX, originaria de Asia, fue muy utilizada para cercos vivos y como ornamental por ser muy rústica y adaptable a diversos ambientes y condiciones. Es una especie leñosa perteneciente a la Familia Oleaceae, que alcanza hasta 10 a 15 metros de altura, de copa globosa, follaje perenne verde brillante, corteza lisa, con hojas simples, opuestas, algo discoloras, ovado-acuminadas, de 5 a 15 cm de largo por 6 a 7 cm de ancho, glabras, brillantes, base cuneada, pecíolo de 1 cm de largo, rojizo, con inflorescencias y flores blancas, pequeñas, dispuestas en amplias panojas terminales cónicas de 12 a 20 cm de largo, algo perfumadas y el fruto es una baya azulada y globosa de 8 a 10 mm de diámetro. Florece en primavera-verano y fructifica en otoño (Montaldo, 2000), con gran cantidad de frutos en cada panoja, con una producción prolífica de semillas viables ($> 2000/m^2$), las cuales conforman un banco de propágulos persistentes (> 1 año) (Aragón y Groom, 2003; Martino, 2012). Su dispersión es fundamentalmente por las aves (ornitocora), y el agua (hidrocoria), entre otras causas por el bajo peso de las semillas.

Los ambientes favorables para su desarrollo son muy variados, siendo los más favorables para su propagación los bosques ribereños. Su capacidad de adaptación, tasas de crecimiento muy elevadas y las características ecológicas

del país contribuyeron a su rápida diseminación que la constituyó en una de las más agresivas especies invasoras del bosque nativo (Nebel y Porcile, 2006).

Estudio de caso en Florida

En el departamento de Florida, al realizar el relevamiento en los bosques del Río Santa Lucía en el Departamento de Canelones, se constató que el bosque nativo se encuentra invadido principalmente por la especie *Ligustrum lucidum*. La floración ocurre entre octubre y diciembre y la polinización es llevada a cabo por aves. La fructificación ocurre de mayo a julio, la dispersión de frutos es llevada a cabo por aves, entre ellas el zorzal y el sabiá. Estas especies de aves son muy abundantes en la zona. Esto es muy importante ya que su control se vuelve prácticamente inviable (Martino, 2012).

Como mecanismos de control se proponen, la corta de ligustro y promoción del consumo de la leña por parte de la población de Florida. En el marco de un Acuerdo entre la Intendencia Municipal de Florida, la Dirección General Forestal y el Proyecto Producción Responsable, se llevó adelante un proyecto orientado al manejo responsable del bosque nativo del Río Santa Lucía Chico (área afectada: 142 ha), donde se reorientó la extracción de leña por parte de monteadores ("carreros") hacia la especie *L. lucidum*, sacándole la presión a las especies nativas, al mismo tiempo que se realizaba una campaña de difusión orientada a la población de Florida estimulando el consumo de leña de ligustro (Martino, 2012).

En Uruguay es una de las arbóreas exóticas más invasoras de los bosques fluviales, particularmente aquellos sitios altamente perturbados como los ubicados a los lados de las cabeceras de los puentes, los cuales muestran la urgente necesidad de que esta especie sea controlada (Martino, 2006, en: Especies exóticas invasoras. Propuestas para la estrategia a nivel del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, SNAP).

La alta producción de frutos (bayas) muy apetecidas por las aves y la siembra natural de la semilla activada en el tracto digestivo de éstas, determina que en el suelo del bosque nativo se produzca un verdadero almálico natural. En esas condiciones de humedad y sombra, es posible contabilizar decenas de plantas por metro cuadrado. Por su temperamento tolerante, prospera sin inconvenientes bajo la protección de las especies autóctonas. Su crecimiento pasa desapercibido hasta que, luego de atravesar el dosel de las mismas, comienza a dominar con su desarrollo a árboles de todo porte, incluidos los más robustos (Nebel y Porcile, 2006, en: La contaminación del bosque nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas, DGF, MGAP).

Estudio de caso Parque Nacional el Palmar en la provincia de Entre Ríos, República Argentina

Experiencias en el Parque Nacional El Palmar, indican que la aplicación de sistemas de información geográfica está siendo cada vez más utilizada en ecología para estudiar los patrones espaciales y temporales de la vegetación y en la elaboración de modelos espacialmente explícitos (Rouget *et al.* 2003; Joshi *et al.*, 2004). Trabajos de teledetección tienen como objetivo establecer la distribución espacial de la heterogeneidad fisonómica-funcional de la vegetación y analizar su papel como indicadora de invasibilidad. La invasibilidad tiene que ver con características que aumentan la susceptibilidad a la invasión, entre las que se encuentran las condiciones físicas que favorecen la supervivencia y crecimiento de los propágulos exóticos, y una baja resistencia biótica, dada por la habilidad competitiva de las especies nativas de la comunidad y el complejo de patógenos y predadores nativos (Ruiz, 2007). Los conceptos de potencial invasivo de las especies y la invasibilidad del ambiente están mutuamente interconectados. Su integración en el marco de una teoría predictiva y en el establecimiento del riesgo de invasión de las especies exóticas es un tema clave en la ecología de invasiones de los próximos años y es de vital importancia para la conservación de áreas protegidas. Las invasiones presentan una dinámica espacial y otra temporal, por lo que cualquier análisis de un proceso invasivo debe incluir ambas escalas. En este sentido, los sensores remotos (e.g. fotos aéreas, imágenes satelitales) han sido empleados con éxito para abordar estudios de identificación, distribución y dinámica de distintos tipos de coberturas vegetales (Graetz, 1990; Cingolani *et al.*, 2004) y para el monitoreo de la invasión de malezas y leñosas exóticas (Everitt *et al.*, 1989; Carson *et al.*, 1995; Joshi *et al.*, 2004; Ruiz, 2007).

Estudio de caso en las Yungas República Argentina

El ligustro ha invadido numerosas regiones del mundo (Cronk y Fuller, 1995). En Argentina fue introducido a principios de siglo (Río y Achaval, 1904), utilizado principalmente como ornamental y en cercos vivos (Panetta, 2000), siendo el primer ejemplar de herbario colectado por Cabrera en 1932 (Instituto de Botánica Darwinion). Se convirtió en una invasora importante en Yungas del noroeste del país, sierras de Córdoba y en la provincia de Buenos Aires (Montaldo, 2000, Aragón y Morales 2003, Gavier-Pizarro *et al.*, 2012). Particularmente, la invasión del ligustro podría tener importantes efectos en la dinámica hídrica de las Yungas, especialmente en la estación de mayor déficit hídrico (julio-setiembre). En este trabajo se plantea la hipótesis de que, principalmente durante la época seca (invierno-primavera), la disponibilidad de agua en suelo disminuye en los bosques dominados por ligustro en comparación con bosques nativos. (Zamora *et al.*, 2014)



Foto 4. (de izquierda a derecha) Rama con racimos de frutos. Detalle de los frutos.

CAPÍTULO II

Programa

El taller tuvo en la apertura una exposición del Lic. Mario Batallés (DINAMA, MVOTMA) y la Dra. Ana Aber (DINAMA, MVOTMA; Coordinadora del CEEI) y luego una introducción al tema a cargo del Ing. Agrónomo J. Francisco Porcile (integrante del CEEI).

Se realizaron 8 ponencias acerca de evaluación de la invasión en bosques nativos, experiencias de manejo, control de especies exóticas invasoras leñosas y recuperación de ecosistemas. Finalizadas las exposiciones se sesionó en plenaria para intercambiar ideas con el objetivo de desarrollar planes de trabajo para el control de las especies exóticas invasoras leñosas. Las recomendaciones que surgieron de ella, fueron levantadas en acta por la Lic. MSc. Graciela Ferrari y se presentan en el Capítulo III.

- Análisis de las invasiones de especies leñosas exóticas en las Quebradas del Norte de Uruguay. (Lic. Natalia Caballero)

- Evaluación de métodos químicos para el control de la especie invasora *Gleditsia triacanthos* en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. (Lic. Beatriz Sosa, Natalia Caballero, Gabriela Fernández y Marcel Achkar)

- Control del Ligustro y otras leñosas en el área protegida Humedales de Santa Lucía. (Ing. Agr. Liliana Delfino)

- Control del Ligustro y otras leñosas en el área protegida departamental “Abrazo del Solís”. (Guardaparques Carol Fontes)

- Control de leñosas en el Monte ripario del arroyo Canelón Chico. (MSc. Emanuel Machín)

- Casos de manejo sostenido del Monte Nativo. Ejemplo: Ligustro. (Ing. Agr. Alejandro Echeverría)

- Manejo y recuperación del Monte Nativo. Ejemplo: Monte Nativo de Picada Varela. (Procurador Daniel Bentancor)

- Actualización en el control del Tojo en el este del país. (Ing. Agr. Raquel Balero)

Análisis de las invasiones de especies leñosas exóticas en las Quebradas del Norte de Uruguay

Lic. RRNN Natalia Caballero. LDSGAT - IECA Facultad de Ciencias

Introducción

La invasión de ecosistemas por especies exóticas, se identifica como la segunda causa de pérdida de biodiversidad en el mundo, esta situación genera problemas económicos, sociales y ambientales graves (Smith *et al.*, 1999). Al contrario de muchos problemas ambientales que se minimizan con el tiempo, como por ejemplo la polución química, las invasiones biológicas se multiplican, se extienden y causan problemas a largo plazo que se agravan con el pasar del tiempo y no permiten que los ecosistemas afectados se recuperen naturalmente (Westbrooks, 1998).

La región “Quebradas del Norte”, presenta una singular asociación de ambientes, Praderas sobre Basalto, Valles, Cerros, Montes ribereños, Quebradas y Serranías. La biodiversidad de esta región y los bosques nativos se ven amenazados ante la presencia de especies de plantas leñosas exóticas que se están comportando como invasoras (Caballero, 2006).

Establecer el grado de afectación de los ecosistemas por especies de leñosas exóticas invasoras en la región de las Quebradas del Norte es importante por tanto para su conservación.

Objetivos

El principal objetivo del trabajo fue evaluar la magnitud de las invasiones de especies leñosas exóticas presentes en las asociaciones ecosistémicas de las Quebradas del Norte, e identificar las tendencias del proceso, mediante la localización de los sitios invadidos; el mapeo de la distribución de las especies invasoras, a los efectos de determinar los patrones y el grado de invasividad; identificar los posibles factores causantes de perturbaciones; identificar que focos de invasión se comportan como fuente de propágulos, y cuáles son los vectores físicos y/o biológicos que favorecen su dispersión.

Metodología

Para evaluar la magnitud de las invasiones en el área de estudio previamente se organizó un SIG (Sistema de Información Geográfica), al que se ingresaron coberturas de cartografía básica provenientes del MTOP (red de drenajes, caminera, curvas de nivel, localidades), y un modelo digital de terreno (MDT) de 90 m de resolución (NASA, 2000) disponible en el Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio (LDSGAT). Dicha base fue utilizada a lo largo de todo el trabajo para la generación y el análisis de los resultados. Se delimitó el área de estudio (microcuencas de Las Cañas, Laureles y Lunarejo; se clasificó la vegetación en base al análisis de una Imagen satelital Landsat 5TM 2010, de 30 metros de resolución espacial; se delimitaron las unidades geomorfológicas cruzando la información de relieve, suelos y pendientes. Los diferentes ambientes y bosques se clasificaron combinando las coberturas de vegetación con la de unidades geomorfológicas.

Para identificar las especies exóticas invasoras y localizar las invasiones se diseñó el muestreo en dos etapas: primero se identificaron las leñosas exóticas invasoras presentes en la zona y que ambientes están siendo invadidos, luego se diseñó un muestreo de puntos al azar para las áreas de bosques.

Se analizaron las causas de la introducción y el mecanismo de dispersión de cada especie. Ante la constatación de que todas han sido introducidas con fines ornamentales se calcularon las distancias de las casas a los sitios invadidos más cercanos para analizar esta relación.

Discusión y resultados

Metodología empleada para el estudio

La metodología de trabajo permitió delimitar unidades ambientales que sirvieron como base para el análisis de las invasiones a nivel territorial. El trabajo en ambiente SIG permitió estimar el área total de estudio, el área y la localización de las invasiones, el grado de afectación de cada ambiente, y visualizar patrones de las invasiones.

Conocer y delimitar la extensión de los bosques y su ubicación permitió además descartar las áreas que ya habían sido inspeccionadas en las salidas de campo desde la caminería. Ganando practicidad y precisión en el diseño de muestreo.

La estratificación del territorio en diferentes unidades ambientales y tipos de vegetación habilita la posibilidad de que se generaran puntos al azar para el muestreo dentro de las áreas de mayor interés (los bosques) y priorizar los sitios para los cuales no faltaba información. Optimizando el trabajo de campo y maximizando los recursos disponibles para llevar adelante el muestreo.

Identificación de las especies exóticas invasoras

La correcta identificación de las especies exóticas es importante en dos sentidos: primeramente para saber que efectivamente son exóticas, y segundo porque las extrapolaciones basadas en las invasiones previamente documentadas son fundamentales para realizar predicciones en la ecología de la invasión (Rejmanek *et al.*, 2005).

De las especies exóticas introducidas en la zona se encontraron 8, en diferentes etapas del continuo naturalización-invasión (Richardson *et al.*, 2000), que se pueden agrupar en tres categorías:

1. *Platanus x acerifolia* se encuentra naturalizada
2. *Melia azedarach*, *Ligustrum sinense*, *Morus alba* y *Lonicera japónica* podríamos ubicarlas en un estado intermedio entre naturalizadas e invasoras si tenemos en cuenta que mantienen poblaciones estables pero no a gran distancia de las plantas madres introducidas.
3. *Ligustrum lucidum*, *Gleditsia triacanthos*, y *Salix alba* se comportan como invasoras.

Características o atributos biológicos que confieren capacidad invasiva a las especies leñosas exóticas encontradas en el área de estudio

Salix alba presenta modos de reproducción alternativa, reproduciéndose vegetativamente por gajos o ramas jóvenes que caen al agua y son arrastradas por las corrientes y posteriormente enterradas por los sedimentos en algún remanso; una producción abundante de semillas se observa en todas las especies, especialmente en el género *Ligustrum*, y en *G. triacanthos*; los géneros de las EEI identificadas no están presentes en el ensamble de especies nativas y concuerdan con los patrones taxónomicos de distribución de especies invasoras a nivel global.

Una de las más robustas generalizaciones emergentes en la invasión biológica es que la probabilidad de invasión aumenta con el tiempo desde la introducción a lo que denominaron tiempo de residencia (Richardson *et al.*, 2006). Si bien no se pudo precisar con exactitud el tiempo desde la introducción de las EEI se tienen relatos de que *G. triacanthos* hace más de 30 años que se encuentra en la región y Ligustro al parecer fue introducido en la misma época que se construyó la estación de trenes (hace más de un siglo). El tiempo de residencia está estrechamente ligado a la presión de propágulos (Rejmanek *et al.*, 2005), ya que esta aumenta con el tiempo al aumentar el banco de propágulos. Más invadido no significa necesariamente más invasividad, la presión de propágulos tanto en el tiempo como en el espacio ha demostrado de forma convincente que puede influir en la probabilidad de invasiones.

Los focos más densos de invasión fueron encontrados en las zonas con mayor densidad de casas. Si tenemos en cuenta que las EEI fueron introducidas con fines ornamentales y que actualmente son cultivadas en los jardines y zonas adyacentes a las residencias, sin duda esto debe de estar aumentando constantemente la presión de propágulos.

Las estrategias de dispersión determinan la dinámica de propagación potencial de una especie (Higgins *et al.*, 2003) y son esenciales para su progreso desde naturalizada a invasora (Rejmanek, 2011). Para Madre Selva, Ligustro, Ligustrina y Mora el agente de dispersión son las aves. A la dispersión por las aves le sigue el viento, tal es el caso de Plátano y Sauce blanco (cuando se multiplica por semillas). La estrategia de *Gleditsia* es claramente ser dispersada por los animales que consumen sus chauchas (principalmente el ganado), aunque las chauchas también pueden flotar y ser transportadas por el agua. Estas están entre las estrategias de dispersión más exitosas según la literatura internacional (Higgins *et al.*, 2003; Rejmanek y Richardson, 2011).

Localización y mapeo de los sitios invadidos

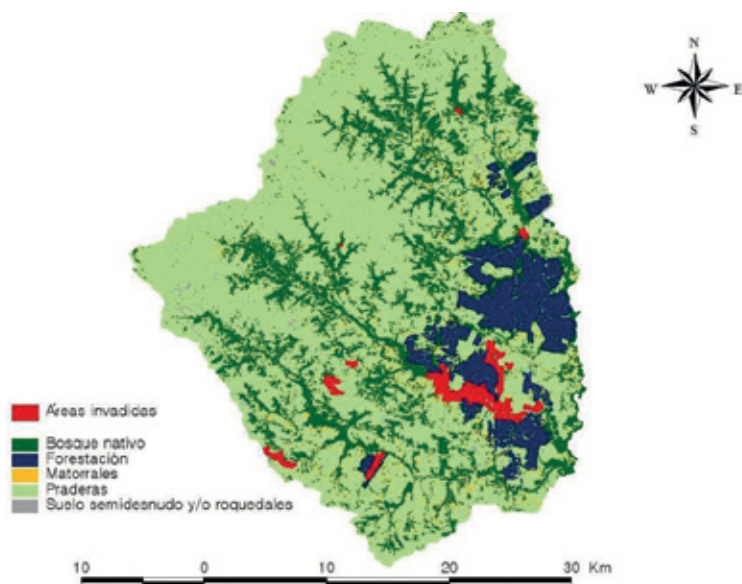


Figura 1. Mapa de las áreas invadidas por las especies exóticas que fueron relevadas en este estudio.

Magnitud de las invasiones

La estimación del área afectada por las especies exóticas invasoras es de 879 ha. Además se calculó el porcentaje del área afectada por las especies exóticas invasoras, lo que denominamos como Grado de Invasividad, que fue del 1% para el total del área, del 1 % para el área bosque de quebrada y el 8% para el área de bosque ribereño.

Conclusiones

En las EEI encontradas se observan varias características o atributos biológicos que les confieren su capacidad invasora.

Entre las características de invasibilidad de los ambientes se destacan: los bosques nativos son el hábitat natural de las especies de aves que dispersan las semillas, los bosques pueden estar sufriendo un decrecimiento de la riqueza

de especies nativas, debido a la fragmentación producto de la tala indiscriminada, o la quema, la presión de propágulos generada por la continua introducción y cultivo de las EEI con fines ornamentales y el tiempo de residencia considerable en la zona.

Entre los factores que pueden estar influyendo en los procesos invasivos se destacan: la cercanía a las fuentes de propágulos (establecimientos y casas donde son cultivados), la valorización de las especies exóticas frente a las nativas, mecanismos de introducción facilitados por el hombre y un vector de dispersión a larga distancia muy eficiente, las aves.

Los ambientes preferenciales de las leñosas invasoras son los bosques, principalmente los bosques ribereños y de quebradas. Se estima que actualmente un 5 % del área total de los mismos se encuentra afectada. Esta realidad indica que la erradicación de las invasiones en esta región no solo es posible sino también una medida de conservación de la biodiversidad de alta prioridad.

Control de la especie invasora *Gleditsia triacanthos* en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay (2004)

Beatriz Sosa, Natalia Caballero, Gabriela Fernández y Marcel Achkar

beatriz@fcien.edu.uy

Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio, Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Uruguay. Iguá 4225, Montevideo CP 11400.

Queremos agradecer especialmente el apoyo de Ricardo Merni, Fabricio Mendieta, Graciela Viera y Daniel Jaso.

Introducción

La implementación de métodos de control en procesos invasivos requiere de un cuidadoso análisis de la relación costo-resultados (Byers, 2002), no solamente en la dimensión monetaria sino en forma integral. Realizar esta evaluación resulta especialmente pertinente cuando el proceso invasivo se desarrolla en amplias extensiones territoriales y cuando los recursos disponibles son limitados.

En la actualidad se identifican varios métodos de control entre los que se destacan: control mecánico, control por pastoreo, control biológico, control

mediante incendios controlados y control por herbicidas (Tu *et al.*, 2001). La selección entre estos métodos o entre un conjunto de éstos deberá considerar entre otros aspectos: la efectividad del método para controlar a la especie invasora y los efectos potenciales de la aplicación del método sobre otros elementos del sistema natural. En una primera instancia en el control de leñosas invasoras los métodos de control mecánicos y la aplicación específica de herbicidas resultan los mecanismos de control con menor potencial de afectar al conjunto del sistema natural.

Gleditsia triacanthos es una especie leñosa perteneciente a la familia de las fabáceas, originaria de Norte América. Su área de distribución se ha ampliado hacia el sur y en la actualidad se la considera como especie invasora en Argentina y Uruguay (Chaneton *et al.*, 2004; Nebel y Porcile, 2006; Leggieri, 2010). En Argentina el control de *G.triacanthos* se realiza con el método de corte de individuos con aplicación de TOGAR BT en tocones (Di Marzio *et al.*, 2009). En Uruguay el método de control de *G.triacanthos* más utilizado actualmente consiste en la aplicación del herbicida Glifosato y Tordón previo anillado del tronco (Lema, 2010). Por otra parte, Blumetto (2010a) comparó la aplicación de dos herbicidas (Glifosato y Tordón) con dos formas de aplicación (perforación del tronco e inyección del herbicida y aplicación del herbicida con pincel sobre el tocón) obteniendo resultados positivos con ambos tratamientos.

En el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay *G.triacanthos* constituye una de las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad de esta área (DINAMA, 2014). Debido a lo extendida de la invasión en el Parque Nacional Esteros de Farrapos (aproximadamente unas 600 hectáreas, que corresponden al 10% del área protegida) y a las restricciones económicas que presenta la administración del área resulta pertinente implementar una estrategia de control eficiente. Como método de control en un área protegida la perforación y posterior aplicación de herbicidas constituye la medida de manejo más adecuada ya que: (a) minimiza los efectos sobre el entorno, (b) reduce el impacto visual y (c) disminuye el tiempo de operación reduciendo los costos de trabajo por unidad de superficie.

Si bien los mecanismos de control mecánico mediante perforación de tronco fueron testeados con resultados positivos (Blumetto, 2010a) no se realizó un seguimiento temporal de los mismos. Este seguimiento resulta fundamental a los efectos de evaluar la efectividad de la técnica de control ya que los signos de mortalidad registrados en un momento podrían revertirse con el tiempo debido al potencial de rebrotamiento de las especies leñosas. Además existe muy poca información acerca de los efectos de los métodos de control sobre las comunidades y especies que se intenta proteger (Byers, 2002). En este marco el presente trabajo presenta dos objetivos: (1) Evaluar los efectos tem-

porales de la aplicación de herbicidas con perforación en individuos adultos de *G. triacanthos* y (2) Analizar el patrón de regeneración en áreas invadidas en las que se aplicaron los métodos de control.

Metodología

Evaluación de métodos de control: Aplicación de herbicidas con perforación de tronco

Las técnicas de control se implementaron en el mes de noviembre de 2011 durante la fase de mayor actividad fisiológica de las plantas, momento en el que presentan mayor sensibilidad al efecto de los herbicidas (Tu *et al.*, 2001). Los herbicidas utilizados fueron: Tordon: Grupo químico derivado del ácido piridiloxiacético (Picloram) y fenoxiacético (2,4-D); clasificación toxicológica II moderadamente peligroso y Glifotec: Sal Isopropilamina de Glifosato; clasificación toxicológica III ligeramente moderado. Se preparó una disolución en agua al 50% y se aplicó la dosis recomendada comercialmente para el producto como concentración de producto por unidad de superficie.

Se dispusieron un total de 7 bloques con tres parcelas de 2x10m, dos para los tratamientos con herbicidas y una como control. Se perforó el tronco de cada individuo de *G. triacanthos* ubicado dentro de las parcelas utilizando un taladro manual con una mecha de 15mm. Se realizó una perforación cada 5cm de DAP. Las perforaciones se realizaron horizontalmente ligeramente inclinadas en la vertical a los efectos de minimizar las pérdidas de herbicida con unos 10cm de profundidad. El volumen de la inyección fue de 17cm³. Para limitar las pérdidas en el entorno la perforación en el tronco fue sellada con masilla para vidrio. El tratamiento fue aplicado a un total de 108 árboles. El efecto de los tratamientos fue registrado dos años después de realizada la aplicación (febrero, 2014).

Para evaluar los resultados de las aplicaciones sólo se consideraron los individuos categorizados como “muertos”: aquellos carentes de actividad vegetativa en el dosel al momento del registro. En éstos se registró además la “presencia de rebrotamiento” definida como la presencia incipiente de tejidos vivos a nivel de dosel y/o tronco. De esta forma se evalúa efectivamente el potencial para el control de *G. triacanthos* que presentan estas aplicaciones.

Caracterización del patrón de regeneración del bosque

En el verano de 2014 se contabilizaron todos los individuos leñosos presentes en el estrato emergente (altura 0-25) y en el estrato juvenil (altura 25cm-2m). La identificación se realizó a nivel de género, ya que la identificación a nivel de especie no aporta información en este análisis.

Se evaluó el efecto de los tratamientos (aplicación Tordón, aplicación Glifotec) sobre la abundancia (excluyendo a *G. triacanthos*) y riqueza (nivel de género) de este estrato.

Resultados

El método de aplicación de herbicida con perforación de tronco resulta eficiente para el control de *G. triacanthos*; dos años después de su aplicación el 90% de los individuos tratados fueron registrados como “muertos”. Además el potencial de rebrotamiento resultó muy bajo ya que el 86% de los individuos registrados como “muertos” no presentaron signos de rebrotamiento.

El tipo de herbicida no afectó significativamente la mortalidad $21 = 0.14$ $p = 0.7$. Cabe destacar que los tratamientos con Glifotec mostraron un rango de variación muy amplio; la mortalidad de las parcelas varió entre 0 y 1. Los tratamientos con Tordón mostraron menor variabilidad, el 75% de la mortalidad registrada varió entre 0.6 y 0.8.

La regeneración del componente leñoso del monte está fuertemente dominada por la presencia de individuos de *G. triacanthos*. De hecho, *G. triacanthos* representó el 92% (1779 individuos) del total de individuos emergentes siendo su densidad estimada de 84 individuos/20m² mientras que el restante componente leñoso presentó en su conjunto una densidad de 8 individuos/20m².

En lo que refiere a la regeneración de *G. triacanthos* se identifican dos estratos: un estrato emergente conformado por individuos con una altura de hasta 25cm. y un segundo estrato con individuos cuya altura varía entre 1m y 2m. Cabe destacar que la abundancia en el estrato emergente es mucho mayor a la del segundo estrato. De hecho, en el estrato emergente se registraron un total de 1773 individuos mientras que en el segundo estrato solo se contabilizaron 6 individuos.

Además de *G. triacanthos* en el estrato emergente se registraron 9 géneros de especies leñosas que representan el 8% del estrato emergente presente en el área de estudio. Cabe señalar que no se registraron individuos comprendidos

en la clase de talla de entre 1m y 2m. Los géneros nativos identificados fueron: *Sebastiania* sp., *Blepharocalyx* sp., *Erythrina crista-galli*, *Maytenus* sp., *Eugenia* sp., *Myrceugenia* sp.

Se registraron además dos géneros reconocidos en Uruguay como exóticos, *Morus* sp. y *Laurus* sp. y uno como exótico invasor *Fraxinus* sp. Cabe destacar que *Fraxinus* sp. fue el género más abundante en este estrato, su abundancia representa casi la tercera parte del total de individuos. No se detectó efecto de los tratamientos sobre la abundancia ni la riqueza de las especies presentes en este estrato ($F_{gl2} = 0.6$ $p = 0.5$; $F_{gl2} = 1.3$ $p = 0.3$).

Conclusiones y perspectivas

El método de perforación de tronco con inyección de herbicida es una técnica eficiente para el control de los individuos adultos de *G. triacanthos*. Este tipo de aplicación puede resultar muy útil en especial si se consideran las dificultades en la manipulación de esta especie debido a la presencia de espinas lignificadas en su tronco y ramas. La eficacia del método podría ser mejorada aún evaluando la relación entre la mortalidad, el tipo de herbicida y su dosis así como la relación entre el número de perforaciones/DAPcm. Los efectos de estas aplicaciones sobre el ambiente también debieran ser evaluados.

Desarrollar un método para el control de adultos es condición necesaria pero no suficiente para la implementación de un programa de control. El control de adultos limita la fructificación y por lo tanto la propagación de la especie pero resulta necesario también desarrollar acciones sobre los estadios juveniles que potencialmente podrían desarrollarse y establecerse como adultos asegurando la permanencia del proceso invasivo. En este punto conocer la tasa de transición desde los estadios juveniles a los adultos resulta muy importante para organizar temporalmente la implementación de acciones de control sobre los diferentes estadios de desarrollo. Además será necesario identificar el mecanismo de control más eficaz para cada estadio de desarrollo.

Resulta también necesario analizar los efectos de la eliminación de *G. triacanthos* sobre su regeneración, la de la comunidad de leñosas nativas y la de las especies exóticas invasoras.

Propuesta de control, manejo e índice de perturbación de *Ligustrum lucidum* W.T Aiton en el Área Protegida de los Humedales del Río Santa Lucía (2015)

Ing. Agr. Liliana Delfino
Museo Jardín Botánico Prof. Atilio Lombardo

Análisis de riesgo

A través de monitoreos cuantitativos del avance de una especie invasora, se puede detectar el riesgo de competencia e instalación de la misma, y de esa manera ajustar las medidas de control en cada caso. *Ligustrum lucidum* W.T Aiton especie arbórea originaria de China y Japón, fue introducida en Uruguay a mediados del siglo XIX. Es una especie que alcanza hasta 10- 12 metros de altura, ornitócora, perenne, que florece en primavera-verano y fructifica en otoño (Montaldo, 2000), con una producción prolífica de semillas viables ($> 2000/m^2$), las cuales conforman un banco de propágulos persistentes (> 1 año) (Aragón y Groom, 2003) (Martino, 2012). Su capacidad de adaptación y las características ecológicas del país contribuyeron a su rápida diseminación que la constituyó en una de las más agresivas especies invasoras del bosque nativo (Nebel y Porcile, 2006). Según Martino (2012) “las evidencias obtenidas indican que la expansión de ligustro en el área de estudio del Río Santa Lucía, se habría consolidado fundamentalmente a partir de la década de 1970”.

Ligustro vs. Sombra de toro

En el bosque ribereño del Río Santa Lucía en el departamento de Montevideo, se desarrolló el manejo de ligustro extrayendo las plántulas y renovales en un parche de monte nativo de humedales en sectores predeterminados. (Marzaroli *et al.*, 2007). Se observó que después de esta intervención aparecían muchas plantas de *Jodina rhombifolia* (Hook. & Arn.) Reissek “sombra de toro”, controlando de forma natural al ligustro, ya que es un hemiparásito de renovales a nivel de raíces (Marzaroli *et al.*, 2007). “Sombra de toro”, es un árbol hemiparásito exclusivamente sudamericano, entre cuyos presuntos hospedadores se han citado al tala (*Celtis tala* Gillies ex Planch.) y al caldén (*Prosopis caldenia* Burkart), siendo que dicha especie, se distribuye por Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina (Luna, 2001).

Propuesta de un índice para determinar el grado de invasión: “Índice de Perturbación Biológico” (IPB)

A partir de los datos obtenidos en el campo trazando transectas, se propuso la aplicación de un índice que se denominó de perturbación biológico (IPB), a partir de entidades y parámetros biológicos. Teniendo en cuenta las estrategias de la especie exótica detectada, a partir de la suma de la cantidad de propágulos, porcentaje de individuos con respecto a los nativos y la biomasa vegetal en peso de masa seca.

IPB= Propágulos + Frecuencia + Biomasa

Siendo la suma de propágulos de ligustro, contabilizados en una parcela de tamaño variable según la distancia entre estaciones y de acuerdo a la densidad de plántulas, sumada la frecuencia de aparición y el cálculo de biomasa una vez que se extraen todos los individuos exóticos.

Regeneración de Ligustro en un sector del bosque ribereño del área protegida del Río Santa Lucía y producción de frutos de “sombra de toro” *Jodina rhombifolia* [Hook. & Arn.] Reissek [Santalaceae]. Luego de la germinación, cuando las plántulas adquieren un porte de más de 80cm comienzan a parasitar el ligustro a nivel de raíces. En ese momento comienza a rebrotar vegetativamente logrando ocupar el nicho ecológico, desplazando de forma efectiva a la especie invasora.

Jodina rhombifolia [Hook. & Arn.] Reissek [Santalaceae]

Luna (2001) realizó los estudios morfo-estructurales, donde confirma que *J. rhombifolia* es una hemiparásita radical, hallándose dos tipos de conexiones haustoriales: entre raíces de la misma especie (autoparasitismo) y entre raíces de “sombra de toro” y las de otras especies (parasitismo interespecífico). La propagación de esta especie se produce a través de las raíces (“root borne-shoots”).

Mediante pruebas de propagación determinó que las yemas se originan a partir de las porciones horizontales de la raíz, aclarando que dichas yemas se forman, además, sobre el hipocótilo y sobre las porciones basales ensanchadas de rebrotes más viejos. Mientras que las raíces laterales se originan en la región de la raíz principal con crecimiento primario, las yemas se forman sobre ejes con crecimiento secundario.

Perjuicios ocasionados por las plantas exóticas invasoras

- Originan manchas mono específicas, excluyendo la flora nativa y provocando pérdida de diversidad.
- Alteran los mecanismos básicos de funcionamiento del ecosistema (productividad, régimen hídrico, escorrentía y erosión, sedimentación y geomorfología, evapotranspiración, intercepción de la pluviosidad, infiltración).
- Alteran el régimen de disturbios (fuego, deslizamientos de suelo). Provocan eutrofización del agua por la producción de floraciones algales
- Afectan el ciclo de nutrientes y la química del suelo (fijación de nitrógeno, y la calidad del agua por adición de sales).
- Proporcionan nuevas fuentes de alimento para animales exóticos.
- Alteran la utilización del hábitat invadido para la fauna local (vertebrada e invertebrada).
- Causan el declive de los hongos micorrizógenos.
- Alteran el paisaje natural o tradicional con el que los humanos estaban familiarizados.
- Pueden afectar la salud y producir alergias

Control de Especies Exóticas Invasoras a orillas del Arroyo Solís Grande

Guardaparques Carol Fontes, Idónea en Conservación de Recursos Naturales
Intendencia de Maldonado

Introducción

La experiencia de control de especies exóticas invasoras (EEI) que se presenta, se desarrolló en el Parque “Abrazo del Solís Grande” en el marco del proyecto PPD/MVOTMA/PNUD/FMAM, cuyos objetivos fueron contribuir a la recuperación de los ambientes naturales del Parque e impulsar el turismo de naturaleza. Y de ese modo fortalecer la gestión sostenible y participativa del Parque incluyendo las comunidades locales y los Municipios de Soca (Canelones) y Solís (Maldonado).

El arroyo Solís Grande nace en las Sierras de Minas y es afluente del Río de la Plata. Es la unión de los departamentos de Canelones y de Maldonado. En la península existente en el km. 81 de la Ruta 9, de un tamaño de 35 ha, se fue desarrollando un ecosistema rico en biodiversidad.

Los municipios de Soca y Solís Grande crearon este Parque Público, que es el punto de encuentro de pobladores de ambas orillas. El predio, de propiedad del MOP, fue cedido en comodato a la Intendencia Departamental de Canelones.

En este Parque funciona un camping agreste y gratuito en el que se realiza un uso desorganizado por parte de los usuarios. También son comunes algunas prácticas poco amigables con el medio como la caza y pesca indiscriminada, la tala del monte nativo con un concomitante avance de especies exóticas invasoras y la acumulación de residuos. Por todas estas razones su calidad ambiental ha ido decreciendo. Existe falta de información e identificación de estos problemas por parte de vecinos y visitantes; falta conciencia y respeto por la naturaleza. El parque cuenta con una sola Guardaparques y no tiene aún un plan de manejo.

En concordancia con los objetivos propuestos, se realizaron acciones de conservación y sensibilización, siendo las principales: la limpieza del monte a través de la eliminación y control de las especies exóticas invasoras (EEI), complementándose con la reforestación para lo cual se implementó un vivero de flora nativa, cuya producción se usó para la reforestación; el diseño e implementación de cuatro (4) senderos de interpretación (dos terrestres autoguiados y dos acuáticos guiados) que incluyó la realización de infraestructuras y cartelería informativa a comienzos de los mismos, así como en varios puntos del parque. Respecto a capacitación y sensibilización se realizaron talleres sobre plantas nativas, senderismo y aves del parque como forma de contribuir a generar una mayor identidad y empoderamiento de la comunidad con el Parque y lograr así que se haga un mejor uso del mismo, con mayor cuidado y respeto por el lugar.

Como se mencionara, consecuencia de un mal uso del parque y del monte en particular, la invasión de especies exóticas es un problema muy importante en el parque. Pero también hay que tener en cuenta que hace 40 años, este fue forestado con especies exóticas (EE) de valor ornamental como Casuarinas, Encinas, Cipreses, etc., existiendo además un vivero de árboles de gran porte de EE, algunas de ellas invasoras, en la orilla de Canelones.

Por todo lo expuesto es que el control de las EEI fue una de las principales tareas que se desarrollaron.

Principalmente el avance de EEI en el parque es de: Ligustro (*Ligustrum lucidum*), Fresnos (*Fraxinus* sp.), Madreselva (*Lonicera japonica*), Grateo (*Piracantha coccínea*) y Zarzamora (*Rubus fruticosus*).

El Convenio de Diversidad Biológica enuncia que las EEI son la segunda causa de pérdida de la Biodiversidad, por esta razón es que nos preocupa tanto el tema (Aber y Ferrari, 2010).

Características de las Especies que estamos controlando

Ligustro (*Ligustrum lucidum*)

Es la especie leñosa más invasora del ecosistema boscoso del arroyo Solís Grande. Originaria de Asia, se encuentra en todo el territorio nacional desde el siglo XIX habiendo sido introducida como ornamental y para cercos vivos. Su capacidad de adaptación y las características ecológicas del país contribuyen a su rápida diseminación por montes ribereños, serranos y de parque, donde desplaza completamente la flora nativa. Su potencial invasor se debe a su rápido crecimiento, alto porte, y el follaje perenne, que hacen muy difícil la competencia por parte de las especies nativas. La gran cantidad de frutos es consumida y dispersada por aves y mamíferos. Tiene un gran potencial como leña, pero es desconocido (Delgado, 2010b y Matthews 2005).

Fresno Americano (*Fraxinus americana*), Fresno Europeo (*Fraxinus excelsior*)

Este árbol alcanza 15 a 20 metros de altura, de tronco recto y cilíndrico, proyecta mucha sombra. Es una especie dioica, las semillas están contenidas en una sámara y por lo tanto son dispersadas por el viento.

Madreselva (*Lonicera japonica*)

Planta trepadora, asiática que está presente en todo el país, invadiendo el monte ribereño y serrano. Se multiplica en forma vegetativa y semilla. Forma densas enramadas por encima de los árboles, pudiendo matar a su huésped por falta de luz o impidiendo que se formen plantines en el sotobosque. La fauna actúa como dispersa de los frutos (Matthews, 2005).

Zarzamora (*Rubus fruticosus*)

Es una especie perteneciente a la familia de las rosáceas. Es originaria de Europa, Asia y Norte de África. Es una planta leñosa muy invasiva y de crecimiento rápido, con largos tallos flexibles llenos de espinas, puede multiplicarse vegetativamente generando raíces desde sus ramas, su fruto le gusta mucho a las aves. Puede colonizar extensas zonas de monte bajo, en un tiempo relativamente corto (Matthews, 2005).

Metodología de control

Ligustro (*Ligustrum lucidum*)

Antes de empezar la jornada de trabajo hay que explicar las diferencias con las nativas a los voluntarios para que no arranquen lo que no deben. Extracción de raíz manual con ayuda de saca yuyos reforzado; esta tarea varía mucho con la humedad del suelo y el tamaño de los ejemplares, hasta 2cm de diámetro es relativamente fácil. Se tira hacia un lado y si no se puede se tira hacia el otro lado. Luego se recoge todos los ejemplares arrancados para que no queden en contacto con la tierra porque vuelven a arraigar.



Foto 5. Extracción manual de renuevos de ligustro. Sector del monte en donde ya se ha realizado la extracción de ligustros. Fotos: Guardaparques Irene Yturriberri

En el mismo lugar y momento se plantan arboles de nativas y/o semillas de herbáceas para generar cobertura en el suelo, evitar erosión; las Mirtáceas se plantan para que la fauna tenga alimento.

Se anillaron 20 ligustros de gran porte (+ 20cm DAP), descortezado a nivel basal del tronco con machete, 2 meses después se cortaron. A estos ejemplares no se le aplicó ningún herbicida. Se cortaron 120 ligustros lo más cerca del suelo posible para evitar rebrotes y enseguida se aplicó con pincel glifosato puro, mezclado con aceite quemado para evitar el lavado. En la actualidad en la extracción con motosierra, se realiza el corte contra el suelo y se aplica inmediatamente con pincel sobre el tocón, glifosato dilución 1:1 de producto comercial y agua, un sobre de entonador de pintura para dar color al producto y así el tocón queda marcado para futuro control (Blumetto, 2010b y Marzaroli *et al.*, 2008).



Foto 6. Aplicación de la técnica de descortezado con el fin de secar el árbol que se desea eliminar.
Fotos: Guardaparques Irene Yturriberri

Fresno Americano (*Fraxinus americana*), Fresno Europeo (*Fraxinus excelsior*)

Los Fresnos adultos se cortan e inmediatamente se pinta el tocón con Glifosato y agua 1:1, entonador de pintura de color. Hemos tratado de sacar los Fresnos de raíz y es muy difícil, se corta el tallo.

Se probó hacer a los ejemplares grandes el descortezado, pero la corteza es muy dura, incluso han brotado debajo del anillado. Ahora estamos aplicando glifosato puro en orificios de 4 cm o más de profundidad (por espesor de la corteza) cada 10 cm, en todo el diámetro del árbol a nivel basal.

Madreselva (*Lonicera japonica*)

Se corta manualmente en las áreas donde se hace control de ligustros solamente, básicamente para liberar árboles nativos que se encuentran atrapados. Requiere de constante control, se repite la extracción ya que rebrota muy rápidamente.

Zarzamora (*Rubus fruticosus*)

Se corta con machete, azada y se le aplica glifosato diluido en agua 1:1 con fumigadora, con puntero, con un trapo o estopa y se tocan las hojas con el mismo, evitando la contaminación a otras plantas nativas de alrededor, luego se tapa con nailon de silo con el lado negro hacia arriba.

Reforestación

Estamos formando un vivero de especies nativas, para coordinar el control de EEI con la reforestación. De esta manera buscamos aumentar la biodiversidad,

la oferta alimenticia para la fauna que dispersará los nativos, mantener la cobertura del suelo y evitar la erosión del mismo.

Las semillas son recolectadas en el propio monte y también se hacen estacas de arboles como Sarandí, Sauce, y Mataojo, estos últimos se plantan en la orillas para evitar la erosión y purificar el agua.

Agradecimientos

Agradezco especialmente a PPD/MVOTMA/PNUD/FMAM que financia este Proyecto y a las coordinadoras que siempre están apoyándonos. A mis compañeras guardaparques Cinthia Ramos e Irene Iturribery, las formuladoras e impulsoras de este proyecto.

A los Alcaldes Hernán Ciganda de Solís Grande y Guillermo Burgueño de Soca que siempre nos apoyan. A Coendú (Conservación de Especies Nativas del Uruguay) que colabora en jornadas de control de EEI y plantación de nativas.

A vecinos de ambos lados del arroyo que participan en jornadas y talleres.

A estudiantes y docentes de UTU Los Arrayanes.

Las especies exóticas invasoras en el Área Protegida François Margat. Un componente clave para prácticas ecoeducativas.

Emanuel Machín, Diego Martínez Casal, Daniel Carbo
Área Protegida François Margat, Paraje Margat, Canelones, Uruguay.

Un relicto natural cercano a centros poblados

El último relicto natural en las inmediaciones de la Ciudad de Canelones se localiza en una región adyacente al área Humedales del Santa Lucía y presenta una gran diversidad de ambientes naturales. Pequeños humedales, charcos someros, pastizales, juncuales y un bosque ribereño sobre el Arroyo Canelón Chico conforman la estructura natural de este sitio de gran importancia para la conservación de la diversidad biológica local.

Desde principios del siglo XX, esta región ha sido explotada por pequeños productores locales con producción tanto hortícola como frutícola, y las características naturales del lugar se han mantenido relativamente intactas. Sin

embargo, desde hace unos 10 años la Ciudad de Canelones ha comenzado a tener un alto crecimiento demográfico y la demanda de terrenos ha hecho que los productores de este lugar opten por lotear y vender sus tierras. Ese aumento en la urbanización produjo un incremento en la tala del bosque nativo, la desecación de bañados, la llegada de nuevas especies invasoras y la alteración en la calidad de agua, con consecuentes cambios a nivel de paisaje y en la estructura del ambiente.

El lugar está ubicado dentro de la eco-región del Graven del Santa Lucía, y se ha identificado como uno de los sitios de Uruguay con alta prioridad para la conservación de la biodiversidad (Brazeiro *et al.*, 2012a y b). A pesar de estar muy próximo a la Ciudad de Canelones, aproximadamente a 2Km, parte de este sitio conserva sus características originales, por lo cual podría considerarse como una zona buffer en lo que respecta al entorno tan construido e intervenido. Estas zonas, también llamadas de amortiguamiento, permiten el desarrollo de actividades que benefician a la comunidad pero que no perjudican los ecosistemas, es decir que en ellas se busca un desarrollo sustentable para conservar los recursos naturales a mediano y largo plazo. No obstante, el alto y constante crecimiento de la ciudad presentan un riesgo para la zona, donde la transformación y pérdida de hábitat son las amenazas más significativas para la supervivencia de numerosas especies que allí habitan.

El Área Protegida François Margat

Este paisaje típico del sur del país alberga –según lo registrado– unas 30 especies de árboles y arbustos nativos, una decena de especies de anfibios y más de un centenar de especies de aves, algunas de ellas catalogadas por el SNAP de interés para la conservación (Soutullo *et al.*, 2013). En este contexto, en el año 2013 se propuso la creación del Área Protegida François Margat, donde el principal objetivo es propiciar la conservación de la biodiversidad y mejorar la calidad de agua del entorno (figura 1).

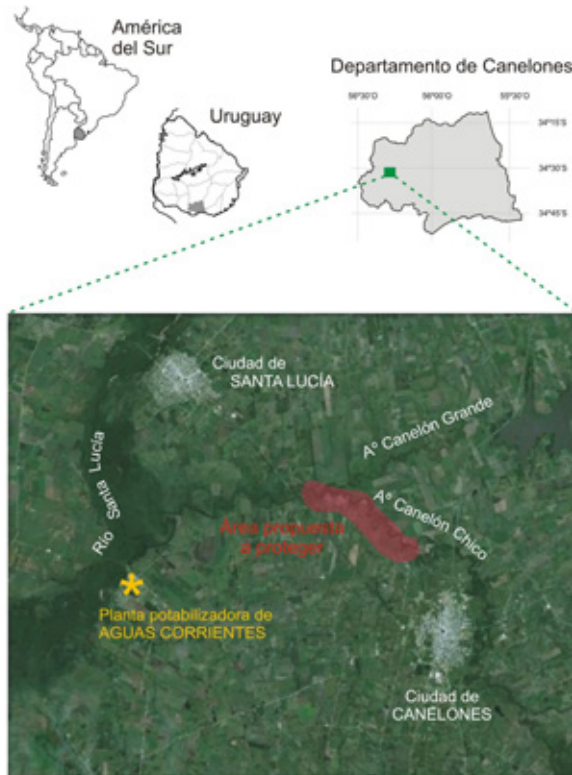


Figura 1 - Ubicación geográfica del Área Protegida François Margat

En el área se desarrolla un mosaico de ambientes, algunos muy alterados por las actividades antrópicas pero otros con un muy buen estado de conservación. Por un lado, en el área más lejana al Arroyo, se desarrolla una amplia zona de pastizales característicos de nuestro país, donde dominan las gramíneas y otras herbáceas, acompañadas por algunos subarbustos y arbustos como Chircas (por ejemplo, *Eupatorium buniifolium*) y Cardillas (*Eryngium* spp.). Actualmente en estos pastizales se practica la ganadería y agricultura, fundamentalmente cultivos de Soja (*Glycine max*). En las zonas externas a los alambrados, en las cunetas y entorno a la vía férrea, pueden observarse además otras especies que forman pajonales, como la Totora (*Typha latifolia*) y la Cola de Zorro (*Cortaderia selloana*), además de algunas exóticas como Cardos (*Cynara cardunculus*, *Cirsium vulgare*, *Dipsacus fullonum*) y Crucíferas (*Brassica* sp. y *Raphanus* sp.). Cabe destacar que estos dos ambientes son los más afectados por las actividades humanas.

Sin embargo, entre estos pastizales y el bosque ribereño tiene lugar una zona que se inunda durante las crecidas del arroyo, con una vegetación muy particular compuesta por árboles y arbustos como el Espinillo (*Vachellia caven*), la Coronilla (*Scutia buxifolia*), el Chal-Chal (*Allophylus edulis*), la Espina Amarilla (*Berberis laurina*), entre muchos otros. Resulta muy interesante la ocurrencia de cactus (*Cereus* sp.) muy añejos, que alcanzan más de 6m de altura. Además se observa una gran diversidad de hierbas: se encontró gran abundancia de Tréboles (*Trifolium* sp.), Verbenas (*Glandularia* sp.), Babosita (*Adesmia bicolor*), entre otras (*Polygala* sp., *Glandularia* sp., *Vicia* sp., y *Habranthus* sp.). Todas estas hierbas no parecen corresponder a especies exóticas sino a nativas, por lo que fueron colectadas para su determinación específica y evaluar si se encuentran incluidas en la lista de especies prioritarias para la conservación del SNAP.

Algunas de las plantas que se desarrollan en los márgenes del Arroyo son el Cucharero (*Echinodorus grandiflorus*), el Camalote Grande (*Pontederia cordata*) y la Totorá (*Typha latifolia*). El bosque ribereño está caracterizado por especies próximas al agua (hidrófilas), como por ejemplo el Blanquillo (*Sebastiania commersoniana*), el Ceibo (*Erythrina crista-galli*), el Sarandí (*Phyllanthus sellowianus*), el Sauce Criollo (*Salix humboldtiana*) y el Mataojos (*Pouteria salicifolia*), y por otras más alejadas (mesófilas) como la Cina-Cina (*Parkinsonia aculeata*), el Canelón (*Myrsine laetevirens*), el Arrayán (*Blepharocalyx salicifolius*), el Coronilla (*Scutia buxifolia*) y el Chal-Chal (*A. edulis*). En particular, llama la atención la presencia de varios individuos de Viraró (*Rupechtia salicifolia*), añejos y en muy buen estado, cuya área de distribución natural no ha sido citada para esta zona de Uruguay (Brussa y Grela, 2007). Asimismo, existen cuerpos de agua someros, es decir de poca profundidad, con asociaciones de pequeñas plantas acuáticas como *Alternanthera philoxeroides*, *Myriophyllum* sp., *Polygonum punctatum* y *Ludwigia peploides*, junto con algunos individuos de *Eryngium* cf. *pandanifolium*, *C. selloana* y *Sesbania virgata*.

Las especies exóticas invasoras y su componente ecoeducativo

Por otro lado, estas dos áreas registran la presencia de especies exóticas con potencial invasor. Al igual que en los alrededores de la ciudad canaria se observaron parches de Zarzarmora (*Rubus* sp.), Madreselva (*Lonicera japonica*), y algunos individuos aislados y añejos de Espina de Cristo (*Gleditsia triacanthos*). Además, varios individuos de Ligustro (*Ligustrum lucidum*) y de Fresno (*Fraxinus americana*) se localizan en la parte interna del bosque, pero en otras áreas lejanas han llegado a invadir completamente zonas periféricas del bosque (figura 2). Aún así, resulta alentador que en la zona a proteger

prácticamente no se hayan registrado renuevos de estas especies, lo cual la hace un área relativamente poco perturbada en comparación con las áreas adyacentes, donde la invasión por parte de estas especies está muy avanzada. En virtud de lo expuesto anteriormente, en el área delimitada se podrían controlar esas especies exóticas invasoras con relativa facilidad, contribuyendo de esta forma a recuperar las características originales del bosque.

Por lo tanto, es necesario tomar medidas inmediatas para el control, manejo o erradicación de las especies exóticas invasoras, y la creación de un vivero donde llevar adelante ensayos de germinación de especies nativas con el fin de restaurar funciones, diversidad y dinámica del ecosistema original.

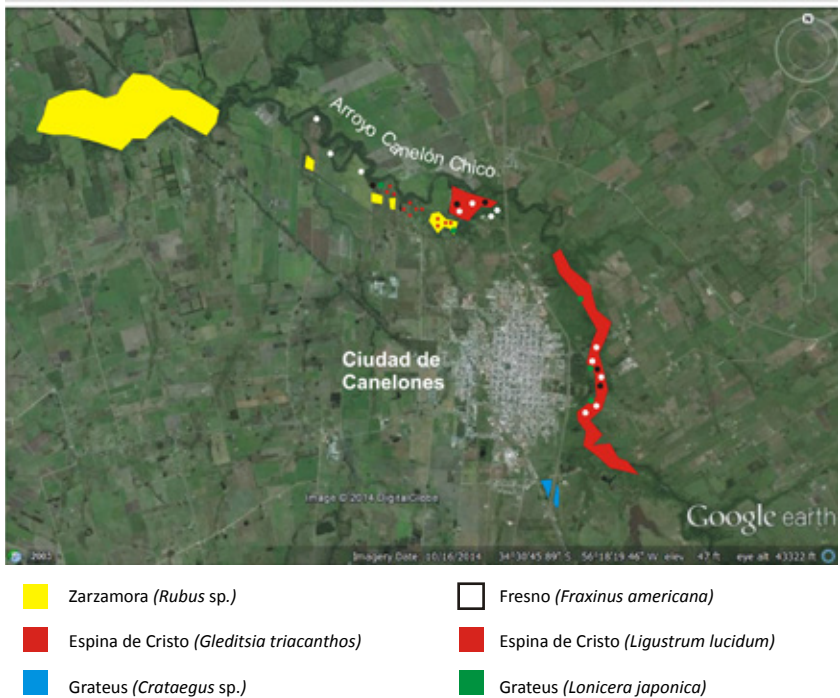


Figura 2 - Mapeo de las especies leñosas exóticas invasoras en el entorno de la Ciudad de Canelones y en el Área Protegida François Margat.

No obstante, utilizar las especies exóticas invasoras como recursos educativos parece ser una buena alternativa. El escenario contrastante que generan dichas especies suele ser idóneo para llevar adelante prácticas ecoeducativas, donde los estudiantes de primaria y secundaria descubren su entorno local e indagan sobre él. Cuando una especie invasora prolifera, se suscitan cambios que causan diferencias bien marcadas con la estructura y fisonomía de los ambientes nativos. Este hecho, permite comparar dos o más situaciones diferentes poniendo en práctica la metodología del ciclo de indagación, estrategia utilizada en la Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela (Arango et al., 2009), la cual promueve la curiosidad y exploración del entorno local. De esta forma, los estudiantes podrán especular sobre las causas de las diferencias observadas y comprender mejor los procesos que ocurren en un ambiente perturbado. El eje de la comparación debe surgir de alguna inquietud o algún marco conceptual. Esto significa que la comparación debe basarse en algo que podría influir sobre lo que estamos observando. Así, la pregunta, más su respuesta, nos llevará a reflexiones profundas y diversas y a la construcción de nuevos saberes sobre las especies exóticas invasoras.

Además, dentro del plan de acción sería esencial involucrar y concretar esfuerzos de sectores públicos y privados, y otorgar un marco adecuado donde la sociedad acceda al uso y control de los recursos naturales y gane influencia y participación social. En este sentido, sería fundamental que el Comité de Especies Exóticas Invasoras de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (MVOTMA) cumpla un rol central, donde la articulación y el intercambio de información sean claves a la hora de fomentar las buenas prácticas ambientales.

Manejo Responsable del Bosque Nativo del Río Santa Lucía Chico (2007 – 2008)

Ing. Agr. Alejandro R. Echeverría de León
MGAP (DGF – PPR) – Intendencia Departamental de Florida (DDS)

Antecedentes y Justificación

El Proyecto Producción Responsable se propone promover la adopción de sistemas de manejo integrado y eficiente de los recursos naturales y la biodiversidad, sostenibles desde el punto de vista social, económico y ambiental, mediante el fortalecimiento de la capacidad local y nacional para la generación de proyectos con ese objetivo.

La Intendencia Departamental de Florida tiene por bien solucionar la alta degradación de los bosques naturales de las tierras fiscales causada por la alta presión social sobre los mismos, debido a la extracción de leña en forma indiscriminada. A esto se le suma la colonización de los sitios cortados por especies exóticas invasoras, lo que completa el cuadro de alteración del equilibrio natural del bosque.

La tala indiscriminada de bosques, así como la situación socio-laboral de las familias de los “carreros” – monteadores de las márgenes del Santa Lucía Chico en las cercanías de la ciudad de Florida que cargan la leña en carros - han generado iniciativas desde el gobierno departamental, lo que ha sido registrado en el expediente N° 28453/04 de la IDF, con fecha 9 de febrero de 2004.

Así es que el 20 de febrero de 2004, se resolvió aprobar un proyecto de convenio de cooperación técnica con el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, a través de la Dirección General Forestal (MGAP-DGF), lo que se efectivizó el 24 de marzo de 2004.

El objetivo principal del mismo era: “Efectuar un diagnóstico de la situación actual de los bosques y sectores arbolados, que permita orientar a la IDF en cuanto a seguir una estrategia de conservación y uso sustentable”. Dicho convenio tuvo una duración de doce meses.

El 6 de julio de 2005, a la culminación de dicho convenio, el Ing. Agr. Juan Pablo Nebel del MGAP-DGF eleva a la IDF un “Informe Final”. En el mismo se establece que “desde el año 2002 se recibe en la DGF la inquietud de la IDF sobre la situación de los bosques nativos del río Santa Lucía Chico en la cercanía de la ciudad, y que a solicitud de la Comuna, surge la necesidad de una cooperación técnica en cuanto a orientar medidas a tomar en una situación compleja”.

A raíz de estas iniciativas llevadas a cabo en el pasado, queda como resultado un diagnóstico de las áreas de bosques nativos, en el que se realizó una zonificación de dichas áreas y se implementó un permiso de corta en un sector donde primó la ejecución de podas y raleos con una extracción de avances de “espinillos”, sumado a la extracción de especies invasoras como “ligustro” y “gleditsia”.

Sin embargo, informa J.P. Nebel de la Dirección Forestal del MGAP, “La situación de los bosques es bastante mala, debiéndose tomar medidas aún más drásticas que las que se han ejecutado, pues si bien la fuerte presión social sobre el recurso ha sido grande, existe un inconveniente de igual gravedad que es la colonización de los sitios cortados por especies invasoras no autóctonas.

Por lo tanto se ha roto el equilibrio natural del monte”.

En marzo de 2006 entró en contacto con la Dirección General Forestal del MGAP, el Ing. Agr. Alejandro Echeverría, Director General de Desarrollo Sustentable - División Paseos Públicos de la IDF, interesado en retomar las acciones conjuntas, debido al continuado deterioro del bosque nativo.

De las acciones llevadas a cabo en el tiempo que media entre la finalización del convenio anterior y este proyecto se han llevado a cabo acciones por parte de la IDF para limitar los lugares donde actualmente está permitida la corta, regular las especies y el tipo de productos que está permitido extraer y continuar con el monitoreo de la cantidad de carreros que realizan esta actividad.

Sin embargo la situación sigue siendo crítica para las posibilidades de reproducción del bosque nativo si no se toman las medidas necesarias.

Objetivos generales

1. Recomponer el estado del recurso natural en cuanto a la composición florística del bosque
2. Generar alternativas de explotación del recurso que le den sustentabilidad social a la intervención

Objetivos específicos

- 1.1 Extraer las especies exóticas invasoras
- 1.2 Mejorar la conformación del bosque a través de raleos selectivos y podas.
- 2.1 Fomentar la extracción de las especies exóticas como recurso comercializable en el mercado local
- 2.2 Organizar a un grupo de 10 monteadores como núcleo beneficiario piloto de esta alternativa de explotación del bosque
- 2.3 Sensibilizar a la población local de los beneficios para el medio ambiente del consumo de especies exóticas leñosas invasoras, como adecuadas sustitutas de las especies nativas.

Actividades realizadas para dar cumplimiento a los objetivos específicos N° 1.1 y N° 1.2

Conformación, entre mayo y junio 2007, de un grupo de 10 monteadores, estabilizado desde septiembre 2007, en 8 monteadores, para llevar a cabo la extracción de las especies exóticas, en particular el ligustro.

Capacitación de los monteadores bajo la responsabilidad de la Ingeniera Agrónoma, Silvana Delgado.

Intervención en unas 140 hectáreas de bosque nativo, situadas en la zona denominada La Calzada, para la extracción de las especies exóticas leñosas, en particular el ligustro, a través de raleos selectivos y podas.

Extracción entre julio 2007 y julio 2008, de 543.947 kg de ligustro.



Foto 7. Carro con la leña de ligustro extraída del monte esperando a ser transportada a la ciudad.

Actividades realizadas para dar cumplimiento al objetivo específico N° 2.1

Conformación de un grupo de monteadores, inicialmente 10 y luego 8 desde septiembre 2007, para extracción y comercialización del ligustro.

Entrega, como contrapartida institucional a las acciones de los monteadores, a cada uno de ellos de un subsidio mensual que consistió en: 5kg de ración balanceada y un litro de combustible cada 100kg de leña extraída, hasta un tope de 2.500kg por carrero/mes.

Actividades realizadas para dar cumplimiento al objetivo específico N° 2.2

Selección de 10 monteadores por el equipo de coordinación del proyecto y la técnica social contratada, la Lic. Mercedes Aris.

Realización de talleres de conformación y fortalecimiento del grupo, inicialmente semanales entre mayo y junio, y luego quincenales desde julio 2007 a fines de junio del 2008.

Actividades realizadas para dar cumplimiento al objetivo específico N° 2.3

Campaña, durante los primeros meses del proyecto, en los medios de comunicación locales para informar sobre las características del proyecto y promover el consumo de especies exóticas como contribución a la conservación del bosque nativo.

Realización, en agosto 2008, de una encuesta para evaluar los impactos del proyecto y establecer un panorama de los hábitos de consumo de leña en la población de la ciudad de Florida. Incluyó:

- 7 barracas o puntos de ventas,
- 88 hogares, del centro y de la periferia de la ciudad de Florida,
- 8 monteadores,
- 3 (hasta el 23.08) clientes regulares de algunos monteadores.

Sistematización de los resultados y elaboración de un documento

Difusión, entre julio y agosto 2008, de la encuesta y sensibilización de la población sobre la conservación y el manejo responsable del bosque nativo por medios locales (FM Libertador, FM 105 Piedra Alta, CW33, con una entrevista

en directo en el programa Exitorama a la Lic. Mercedes Aris, coordinadora del grupo de montadores, y la Dra. Elena Olivera, referente del proyecto en la IDF-DDS, programa televisivo Rompecabezas). Entrevistas, en julio 2008, a la Lic. Mercedes Aris y la Dra. Elena Olivera por parte de periodistas local y nacional (El Heraldo y El País)

Resultados esperados

1.1.1. Montadores capacitados por Ingeniero Agrónomo para la identificación de las especies exóticas

Alcanzado: 8 montadores capacitados

1.1.2 Especies exóticas leñosas cortadas, bosque mejorado desde el punto de vista la composición florística

Alcanzado: 543.947 kg de ligustro extraídos entre julio 2007 y julio 2008

1.2.1 Montadores capacitados para mejorar la conformación del monte

Alcanzado: 8 montadores capacitados

1.2.2 Bosque mejorado en su conformación general

Alcanzado: A continuación se presenta un extracto del informe elaborado por la Ing. Agr. Forestal Silvana Delgado.

“A solicitud de la parte interesada y por motivo de haber codirigido y co-ejecutado el proyecto de “Manejo Responsable del Santa Lucía Chico”, informo que desde el punto de vista del manejo realizado en el área de bosque afectada al proyecto es satisfactorio el resultado obtenido. Los objetivos de extracción de Ligustro y mejoramiento de la conformación del bosque se han cumplido en esta etapa.

El grupo de carreros seleccionados para trabajar en el manejo del bosque han orientado la extracción de leña dirigiendo la corta hacia la especie *Ligustro lucidum*, la extracción la han realizado respetando la estructura del bosque realizando raleos selectivos.”

“Como se mencionó al principio es destacable el trabajo responsable que han realizado: Jorge Gómez, Nelson Ibarra, Cono Cuello y María Andriani, Enrique Pintos, Walter Pintos, Julio Ibarra, Marcelo Ibarra, Fabián Díaz y Fructuoso Perugorria.”

2.1.1 Sustentabilidad económica del cambio de especie a comercializar alcanzada

Alcanzado: Cabe destacar que los 8 monteadores que participaron de este proyecto vendieron el ligustro que cortaron, conservaron su clientela regular y siguieron generando ingresos similares a los que realizaban con la venta de leña de monte u otra leña.

En base a los datos de la encuesta, resulta oportuno realizar más actividades de sensibilización en la población para el consumo de ligustro en lugar de leña de monte, lo que potenciaría el impacto de las acciones realizadas con los monteadores para la conservación y el manejo responsable del bosque nativo.

2.2.1-2 Grupo de 10 monteadores conformado para realizar las tareas de intervención en el área de bosque nativo afectada al proyecto

Alcanzado: Conformación de un grupo inicial de 10 monteadores, que luego se estabilizó en 8 integrantes.

De mayo a junio 2007, se realizaron encuentros semanales con el grupo de monteadores bajo la coordinación de la Lic. Mercedes Aris, y la presencia de la Ing. Agrónoma Silvana Delgado, y el Lic. Fernando Pintos por parte de la IDF-DDS.

Desde agosto 2007, se integró la Dra. Elena Olivera, miembro de una organización suiza de cooperación internacional, colaborando con la IDF-DDS.

De julio 2007 a fines de junio 2008, los encuentros se realizaron quincenalmente.

Estos encuentros resultaron indispensables para la constitución y fortalecimiento del grupo como equipo de trabajo, para la elaboración de un reglamento, para el monitoreo de las tareas de intervención en el área de bosque nativo afectada al proyecto, para la coordinación de acciones entre los actores involucrados en el proyecto.

2.3.1 Proyecto presentado y conocido a nivel local

Medianamente alcanzado: Al inicio del proyecto, se realizaron actividades de difusión por medios de comunicación locales. Entre julio y agosto 2008, se realizaron nuevas actividades de difusión para anunciar la realización de la encuesta sobre los hábitos de consumo de leña en la población de la ciudad

de Florida e informar sobre el proyecto y sus objetivos, en particular el consumo de ligustro como contribución a la conservación de las especies nativas.

Los resultados de la encuesta indican que todos los hogares entrevistados desconocían la existencia del proyecto. En cambio, varios hogares y barracas habían oído la entrevista realizada en el programa Exitorama, el jueves 07.08.

En consecuencia, se sugiere continuar con actividades de difusión y sensibilización en la población sobre el consumo de ligustro como forma de contribuir a la conservación del bosque nativo.

Otros resultados

- Conformación de una cooperativa social
- Existe una perspectiva sólida de conformación de una cooperativa social con el apoyo del MIDES.
- De los 8 monteadores que participaron del proyecto, 7 decidieron conformar una cooperativa social, denominada “Manejo responsable”, cuyo rubro sería el servicio forestal.

Esta posibilidad fue presentada y sostenida por el equipo de coordinación, desde el inicio del año 2008.

Conclusiones y sugerencias

Cabe destacar que el proyecto alcanzó con éxito los objetivos planteados y los resultados esperados; agregándose a estos la firme perspectiva de la conformación de una cooperativa social por parte de 7 de los monteadores participantes del proyecto. Existen además serias oportunidades de trabajo en ese rubro en la zona, en particular en colaboración con la IDF, por ejemplo en limpieza del monte y recuperación paisajista.

A eso se agrega la posibilidad de un nuevo convenio entre el PPR y la IDF, cuyo objetivo principal consistiría en continuar la limpieza y recuperación del bosque nativo a través de la utilización de herbicida en los cortes y brotes de las especies exóticas en el área de bosque nativa afectada al proyecto “Manejo responsable del bosque nativo del Santa Lucía Chico”.

En relación a la tala indiscriminada del bosque nativo, hay que señalar que, además del grupo de monteadores participantes de este proyecto que entran en la zona denominada La Calzada, que están ahora cortando y extrayendo

ligustro, están entrando unos cuarenta carreros más por mes, en el bosque en la zona denominada la Picada Varela. Esta cifra se refiere más particularmente al período de verano, en invierno tiende a aumentar.

Desde la DDS, se constata que se ven mucho menos carros que antes en la ciudad. En la encuesta en cambio, los hogares y barracas entrevistados indicaron ver más carros que antes.

Sería recomendable aumentar, en lo posible, las medidas de control del bosque nativo. El proyecto mostró en efecto que ese control es insuficiente y no logra evitar infracciones a las normas existentes en materia de tala.

En consecuencia, la DDS está pensando en afectar 2 a 3 cargos suplementarios para la función de guarda-parque, en el marco de la modificación presupuestaria de la IDF de 2008, que permitiría la creación de 10 nuevos cargos.

En función de los resultados de la encuesta, se sugiere continuar las acciones de difusión y sensibilización en la población de forma de incidir en los hábitos de consumo e incitar el uso del ligustro.

Audiovisual “Manejo Responsable del Bosque Nativo del Santa Lucía Chico”
<http://youtu.be/uVkkZyYyD0>

Manejo y recuperación del monte nativo de Picada Varela: eliminación de especies exóticas

(Propuesta realizada a la Intendencia de San José en noviembre de 2012)

Proc. Daniel Bentancor
Ong Factor Solidaridad. San José

Antecedentes

Desde mucho tiempo atrás venimos observando la proliferación de ligustros en el monte nativo de los alrededores del puente de Picada de Varela - Ruta Nacional Nº 3 - en el río San José contiguo a la ciudad de San José de Mayo.

De la investigación que realizamos surgió inmediatamente que la problemática estudiada no es particular del sitio que señalamos, y que existe una amplia bibliografía en nuestro país que hace referencia directa sobre situaciones similares, propuestas académicas basadas en diversas investigaciones realizadas con el objetivo de combatir esta especie exótica, y experiencias sobre el terreno con planes de manejo destinados a tal fin.



Foto 8. Ejemplares de ligustro en la zona aledaña al puente Picada Varela.

Foto: Daniel Bentancor



Foto 9. Se observan numerosos árboles de ligustro en la zona de camping de Picada Varela.

Foto: Daniel Bentancor

En vista de ello realizaremos algunas referencias concretas que servirán de fundamento para la propuesta que realizamos a la Intendencia de San José, en el año 2012, con el objetivo de eliminar esta especie invasora de esta zona contigua a la ciudad de San José, en el río homónimo:

- El Dr. Raúl Iturria - ex intendente de Durazno – en su libro “Tratado de Folklore” (2006) nos dice “Otro enemigo, que está atacando al monte aborigen es el Ligustro gigante” y más adelante sigue “Ejemplos de lo dicho, se pueden comprobar en la Ruta No. 5 en el pasaje sobre el Río Santa Lucía; lo mismo que en el Río San José, en Picada Varela, quien cruce por la Ruta No. 3, verá el mismo lamentable espectáculo.- Es necesario que las autoridades competentes hagan algo en este sentido.” (pág. 24)

- “*Ligustrum lucidum* es una especie arbórea originaria de Asia, Corea, sudeste de China y Japón. En Uruguay es una de las arbóreas exóticas más invasoras de los bosques fluviales, particularmente aquellos sitios altamente perturbados como los ubicados a los lados de las cabeceras de los puentes, los cuales muestran la urgente necesidad de que esta especie sea controlada”. En: “Especies exóticas invasoras. Propuestas para la estrategia a nivel del Sistema Nacional de Áreas Protegidas”, Ana Laura Martino – SNAP – pág. 55, 2006)

- “La alta producción de frutos (bayas) muy apetecidas por las aves y la siembra natural de la semilla activada en el tracto digestivo de éstas, determina que en el suelo del bosque nativo se produzca un verdadero almacigo natural. En esas condiciones de humedad y sombra, es posible contabilizar decenas de plantas por metro cuadrado. Por su temperamento tolerante, prospera sin inconvenientes bajo la protección de las especies autóctonas. Su crecimiento pasa desapercibido hasta que, luego de atravesar el dosel de las mismas, comienza a dominar con su desarrollo a árboles de todo porte, incluidos los más robustos.” En: “La contaminación del bosque nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas”. Ing. Agr. Juan P. Nebel e Ing. Agr. Juan F. Porcile - Dirección General Forestal del MGAP – pág. 23, 2006.

Este informe también destaca lo que sucede en Picada Varela “Los ejemplos característicos de la invasión del bosque nativo por especies exóticas, si bien se manifiestan en diferentes zonas y ambientes del país, son más frecuentes en las cercanías de núcleos poblados. Ello explica en parte, la aludida dispersión desde ambientes domésticos. A modo de ejemplo cabe mencionar, entre otros lugares:

La Picada Varela, puente de Ruta 3 sobre el río San José en los alrededores de la ciudad: el bosque fluvial está invadido por “ligustro”.

- En Uruguay existen diversos planes de manejo destinados a eliminar las especies exóticas que invaden nuestros montes nativos, y a modo de ejemplo se cita la siguiente:

“Cortar las especies exóticas registradas al ras del suelo. Este procedimiento se puede realizar con motosierra si el tronco es grande, o con tijeras de podar o sierra de mano si es un arbusto ramificado o un árbol de tronco fino. Es necesario que el corte sea prolijo para una buena aplicación del herbicida. Se aplica con pincel en el tocón recién cortado un herbicida sistémico, como Tordon 101. Para las especies registradas en predios del área adyacente se deberá contactar a los propietarios de los predios, para coordinar la extracción de dichos ejemplares en sus campos.” En: “Paisaje protegido Quebrada de los Cuervos. Documento subsidiario IV (a)”, SNAP, 2010.

Situación actual

La zona se ha dividido en cuatro sectores para su estudio (ver mapa 1)

- En la margen izquierda del río San José se observa que una gran cantidad de ejemplares de ligustro ya han duplicado la altura del monte nativo, impidiendo el crecimiento y reproducción de este último en forma más severa. (A y B).

- En esta margen el crecimiento de una importante cantidad de estas invasoras ha superado la altura del puente, y los más cercanos a éste actúan a modo de cortina que impide observar la panorámica del monte y del río, atentando también contra el paisaje. (A y B).

- En el sector B se ha realizado el deslinde y amojonamiento del padrón correspondiente, y queda claro la zona de dominio público que le corresponde al balneario (ver mapa). De todas formas queda una franja contigua al acceso al río que debería coordinarse con el propietario la eliminación de los ligustros. Se ignora situación del sector A, que de todas formas requiere solución en acuerdo con el propietario. Los sectores C y D no ofrecen inconvenientes.

- En la zona D, próxima al parador, destinada como área de esparcimiento y camping, se ha raleado y acondicionado el monte y se ha quitado parte del nativo, dejando un alto porcentaje de ligustros, que en muchos casos ocupan espacios en forma exclusiva. Se requiere de la extracción de estos ejemplares y la reforestación con especies nativas propias del lugar.



Mapa 1. Zonificación del área de estudio



Mapa 2. Invasión de ligustros a diciembre de 2014

Cabe señalar que desde el año 2012, fecha de realización de la propuesta, los ligustros han extendido su invasión en forma alarmante, ocupando amplias zonas del monte ribereños río abajo del puente Picada Varela, ampliando la zona de intervención propuesta (ver mapa 2).

Propuesta

Por todo lo expuesto es que proponemos a la Intendencia de San José lo siguiente:

- Que establezca un plan de manejo que elimine los ejemplares de ligustro que se encuentran en el monte nativo del río San José en los alrededores del puente Picada Varela.
- Reforeste con especies nativas y propias de la flora del río San José.

Experiencias y manejo del control en tojo

Ing. Agr. Raquel Balero

División Manejo Forestal Sostenible, Dpto. de Manejo y Protección, DGF-MGAP

Las características biológicas del tojo y su naturaleza invasora, hacen que una vez extendido sea muy difícil su manejo. Estas condiciones llevan a intentar controlar (no erradicar) la especie de una forma integrada, buscando optimizar los resultados de los diversos tipos de control disponibles y adecuados a cada situación.

Algunas de las estrategias llevadas adelante

Dentro del MGAP el Proyecto de Producción Responsable (PPR) permitió que se pudiera trabajar y avanzar en el control de especies exóticas invasoras (EEI). De esta manera paulatinamente entre los años 2007 y 2009 se formaron tres grupos de productores que presentaban serios problemas ambientales causados por la invasión de *U. europaeus*.

Los predios agrupados estaban distribuidos en la zona este del país en los siguientes parajes: Espuelitas en Lavalleja, Sierras de Rocha en Rocha y Puntas del Parao en Treinta y Tres. A pesar de las distancias los tres grupos presentaban características en común:

- Suelos CONEAT: los suelos dominantes pertenecían a los grupos 2.11a, 2.11b y 2.12.
- Sistema de producción: predios familiares dedicados a la ganadería de cría, con escasas subdivisiones y manejo inadecuado del pastoreo.
- Problemas ambientales: invasión de *U. europaeus*, degradación del tapiz natural y del monte nativo.

Con la información disponible se planteó como objetivo general: “Lograr el manejo sostenible e integrado de los recursos naturales, de forma de preservar el medio ambiente y permitir la recuperación de recursos fitogenéticos”.

Los objetivos específicos propuestos comunes a todos los proyectos fueron: el control de tojo y la recuperación del tapiz nativo.

Se pueden citar dos trabajos importantes donde se cumplieron los objetivos. El primero realizado en el departamento de Lavalleja, partió de un tojal de gran extensión donde primeramente se realizaron quemadas controladas. Los tallos quemados que todavía estaban en pie, fueron cortados mediante rotativa ya que el terreno de poca pendiente lo permitía. Las plantas que sobrevivieron y aquellas que no fueron tocadas por el fuego, así como las que estaban en la zona de la cañada, fueron cortadas manualmente con motosierra y/o desmalezadora. Es pertinente tener en cuenta que el uso de las herramientas de corte va a estar condicionado por el diámetro de los tallos. Complementando el corte y bajo determinadas condiciones ambientales se utilizó control químico, siempre limitado a la zona donde se aplicó control manual, de forma de no impactar en especies deseables. El herbicida que se propuso utilizar fue Tordón, aplicándose directamente al área cambial más

próximo al borde de los cortes frescos efectuados sobre los tocones. Las aplicaciones debieron realizarse dentro de los 5 – 20 minutos de realizado el corte, máximo 30 minutos.

La dosis empleada fue la que se recomienda por el fabricante en el envase. Se aconsejó el agregado de un color a la mezcla química con el objetivo de marcar las plantas ya tratadas, de este modo disminuye el uso de herbicida. Este manejo ayudó a limpiar el campo y provocó cambios en las condiciones ambientales, que estimularon la aparición de especies herbáceas de interés. Por otro lado el fuego provocó la germinación de semillas de tojo que permanecían en estado de latencia en el suelo.

Integrando todos estos elementos y sabiendo que es importante tener un buen tapiz, se realizó una siembra en cobertura con *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón. Se recomendó un buen manejo de la pastura, la incorporación de alambrados eléctricos y un pastoreo adecuado que permitiera que el mejoramiento compitiera con rebrotes o plantas jóvenes de tojo.



Foto 10. Proceso de control en campo natural y zona de cañada

El segundo trabajo fue realizado por un productor en Sierras de Rocha. Los parches de tojo eran de menor extensión, si, le dificultaba el trabajo con maquinaria ya que el terreno presentaba mucha pendiente y afloramientos rocosos, no permitiéndole el pasaje de rotativa. El control se basó en corte manual con motosierra y/o desbrozadora, se complementó con control químico y al otoño siguiente se realizó una siembra en cobertura con *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón. Luego se procedió como la experiencia en Lavalleja.

Actividades que se están realizando:

Por su lado la Dirección General Forestal dentro del MGAP lleva adelante inspecciones conjuntas de Protección e Incendios, dejando constancia de la presencia de esta planta asociada a los bosques como medida preventiva en la incidencia de los incendios forestales.

El tojo produce gran cantidad de mantillo (muy superior a la producida por la mayoría de las especies de climas templado, y cercana a la registrada para los bosques lluviosos tropicales) cuya descomposición es bastante lenta. La acumulación de material vegetal seco y muerto al interior de los matorrales más el aceite producido por la planta incrementa el riesgo de incendios forestales.



Foto 11. Tojal extenso en zona de plantaciones forestales.

Es importante mencionar que para todos los casos donde se aplicó herbicida se les informó a los productores y/o aplicadores sobre las condiciones de empleo del producto, los cuidados personales y el manejo de envases vacíos.

También, en Batlle y Ordóñez departamento de Lavalleja, se está trabajando en un Proyecto de Gestión Ambiental enmarcado dentro del Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) – PNUD. El mismo se lleva adelante en el Parque Cerro Nico Pérez, uno de los espacios recreativos públicos más importante de la localidad, donde la invasión de tojo constituye el problema ambiental más significativo.

El objetivo general del proyecto fue, “Promover la conservación de los recursos naturales mediante el control de una especie exótica invasora (tojo), manejo adecuado del suelo y recuperación de especies nativas leñosas.”

Dentro de los objetivos específicos se propuso la recuperación de un sendero cubierto por tojo, la zona definida abarcó el propio sendero y fajas paralelas ambos lados de 8 metros cada una. El trabajo fue realizado en el transcurso de un año y medio en varias etapas: 1) Corte manual de plantas con motosierra y/o desmalezadora, dependiendo de los diámetros de los tallos. 2) Aplicación de herbicida al tocón, complementando el corte y siempre que la época del año fuese adecuada. Las condiciones para realizar esta actividad son las mismas que fueron citadas anteriormente. 3) Seguimiento de los tocones para controlar rebrotes. 4) Chipeado de plantas cortadas. El material resultante se mezcló con tierra y se utilizó para la plantación de árboles. 5) Plantación de especies leñosas nativas en la zona recuperada.



Foto 12. Recuperación del sendero en el Parque Cerro Nico Pérez

CAPÍTULO III

Recomendaciones

Como resultado de las exposiciones y el intercambio de experiencias que tuvo lugar durante el evento, surgieron reflexiones y propuestas para formular un plan de trabajo para el control de éstas especies invasoras leñosas, focalizando en los aspectos de control y eventual erradicación.

En materia de estructura Institucional

- Existe una institucionalidad representada por el CEEI e instituciones y organizaciones vinculadas al tema (ONGs y grupos locales). El Comité, en su calidad de grupo de especialistas, actúa como plataforma de trabajo y articulador de distintas actividades.
- La investigación en EEI desarrollada actualmente en el país, está brindando respuestas a los temas que se trataron en el taller.
- Encuentros de este tipo fortalecen el intercambio y la integración de las experiencias, con propuestas concretas para acciones específicas de manejo de EEI. Éstos deberían ser frecuentes y realizarse en los sitios afectados. Se propone que los encuentros sean temáticos (una EEI, un ambiente) de modo de poder elaborar propuestas con acciones específicas de trabajo, tales como protección del bosque nativo y plan de acción para el SNAP y otros espacios de conservación.
- Asegurar la disponibilidad de recursos económicos y humanos capacitados de manera de dar continuidad a los programas de control, considerando que existen iniciativas puntuales exitosas.

En materia de educación y capacitación

- Fortalecer los mecanismos de capacitación a todos los niveles; desde las etapas iniciales de la educación formal e informal y en especial a los tomadores de decisión y poderes públicos responsables de ejecutar las políticas nacionales en materia de EEI.

- Difundir la problemática de las EEI a nivel local: gobiernos departamentales y alcaldías, como base de una comunicación fluida entre todos los involucrados: conformando una red que sea portavoz de las políticas en EEI y ejecutora de los planes de acción a nivel local.

- Realizar cursos sobre reconocimiento de especies, prevención, control y erradicación de EEI a nivel de formación docente teniendo en cuenta la plataforma del Plan Ceibal como herramienta de difusión.

En materia de aspectos técnico-operativos del control y manejo

- Las experiencias expuestas constituyen modelos orientadores y posibles de replicar en otros sitios del país con problemáticas similares en éstas u otras EEI vegetales y/o animales.

- Existe información de base de calidad: cartografía, mapas de suelos, de vegetación y de uso de la tierra, que integrada en Sistemas de Información Geográfica (RENARE-MGAP y DINAMA-MVOTMA), constituye una valiosa herramienta para confeccionar un mapa nacional de la distribución de EEI, lo que permitirá identificar las áreas prioritarias de intervención.

- Identificar los servicios ecosistémicos que prestan en la actualidad las EEI, y evaluar las especies nativas potenciales que puedan sustituirlas en la función que cumplen.

- Determinar el índice de perturbación biológica (IPB) a los efectos de caracterizarlos.

- El relevamiento de poblaciones de EEI constituye asimismo un valioso aporte al conocimiento cuantitativo de las mismas para su consideración como fuentes de aprovechamiento económico.

- Elaborar protocolos que tengan en cuenta las vías de introducción de cada una de las especies potencialmente invasoras.

- Elaborar protocolos integrados de control para EEI leñosas que incluyan en la gestión el retiro de la materia orgánica muerta. Involucrar en los protocolos a las empresas privadas, incluyendo a los viveros.

- Confeccionar y mantener actualizada una lista de viveros de plantas nativas.

- Lograr que la lista de EEI elaborada por el CEEI alcance carácter legal de manera de ser una herramienta de fiscalización y control.
- Generar un sistema de alerta temprana de EEI.

Alternativas a un uso provechoso de especies invasoras leñosas

Se está en presencia de invasiones declaradas, cuando las medidas preventivas de control y erradicación de una o más especies, no resultan eficaces. Asimismo, las referidas medidas frecuentemente resultan antieconómicas o imprácticas, razón por la cual deben considerarse otras alternativas de gestión entre las que se encuentran las estrategias de convivencia con la especie perjudicial. Las mismas consisten en identificar las propiedades y posibilidades potenciales de las especies invasoras leñosas para aprovecharlas como fuente de biomasa de madera aserrada, combustible o de productos no madereros (frutos, esencias, etc.).

Tal como se viene verificando en distintas regiones del planeta, sin descartar la realización de un control activo, es posible recurrir a su uso provechoso y transformar así la EEI en un recurso económico. Se reconoce la necesidad de promover estudios de viabilidad que incluyan la evaluación del aporte potencial a la matriz energética nacional, la cual se ha convertido en una política de Estado.

Agradecimientos

Queremos agradecer especialmente al LATU que nos ofreció gentilmente la logística para realizar el Taller “Experiencias en Control de Algunas Especies Exóticas Invasoras Leñosas” que se llevó a cabo el 26 de noviembre de 2014.

ANEXO I: Lista de participantes del taller

Apellido	Nombre	Institución	Correo electrónico
* Aber	Ana	"Departamento de Control de Especies y Bioseguridad, DINAMA, MVOTMA"	anaaber@gmail.com
* Balero	Raquel	Dirección General Forestal, MGAP	rbalero@mgap.gub.uy
* Batalles	Mario	"Departamento de Control de Especies y Bioseguridad, DINAMA, MVOTMA"	mario.batalles@gmail.com
Bazzani	Sandra	PPD/MVOTMA/FMAM/PNUD	sandra.bazzani@undp.org
Bentancor	Daniel	Factor Solidaridad	daniel.bentancor@gmail.com
Brancatti	Gianella	Facultad de Ciencias, UDELAR	piscianna.21@gmail.com
Cancela	Santiago	Montes del Plata	santiago.cancela@montesdelplata.com.uy
Carbo	Daniel	Área Protegida François Margat, Canelones	dca020@gmail.com
* Clavijo	Cristhian	Museo Nacional de Historia Natural	mycetopoda@gmail.com
Cortelezzi	Nelson		
Costa	Beatriz	División EIA y Licencias Ambientales, DINAMA, MVOTMA	beatriz.costa@mvotma.gub.uy
Cuello	Leyla	UTU	leylacuello21@gmail.com
de León	Adriana		
Delfino	Liliana	Jardín Botánico, Intendencia de Montevideo	liliana.delfino@gmail.com
Echeverria	Alejandro	Profesional independiente	aleange@adinet.com.uy
Ferrari	Graciela	LATU	gferrari@latu.org.uy
Fontes	Carol	Guardaparque, Intendencia de Maldonado	petronag@gmail.com
Garrido	Joaquin	Dirección General Forestal, MGAP	kgarrido@mgap.gub.uy
Gil	German	UTU	germangilconde@hotmail.com
Giordano	Horacio	Montes del Plata	horacio.giordano@montesdelplata.com.uy
Gómez	María del Carmen	Factor Solidaridad	ong.factors@gmail.com

González	Wilson	Dirección General de Servicios Agrícolas, MGAP	jimenezmacav@gmail.com
Gougeon	Martin	Intendencia de Canelones	martin.gougeon@imcanelones.gub.uy
Guerrero	José Carlos	Facultad de Ciencias, UDELAR	jguerrero@fcien.edu.uy
Haretche	Federico	Facultad de Ciencias, UDELAR	fharetche@fcien.edu.uy
Huertas	Marcela	COENDU	marcelhuertas@hotmail.com
Ipuche	Carlos	COENDU	tigerserver2011@hotmail.com
Iturriberruy	Irene	Parque Abrazo del Solís Grande	ireitu21@hotmail.com
Juri	Eduardo		
Lemole	Carlos	UTE	clemole@ute.com.uy
Ramos	Cinthia	Parque Abrazo del Solís Grande	cinthialara12@gmail.com
Machin	Emanuel	Área Protegida François Margat, Canelones	emamachin@gmail.com
* Mandía	Magdalena	UTE	mmandia@ute.com.uy
Martínez	Diego	Área Protegida François Margat, Canelones	diegosebamc@hotmail.com
Molina	Alejandro	Cabo Polonio	gpalemolina@gmail.com
Mollica	Franchesca	Intendencia de Canelones	paola.mollica@imcanelones.gub.uy
Neves	Beatriz	División EIA y Licencias Ambientales, DINAMA, MVOTMA	bneves@ude.edu.uy
* Nuñez	Lucía	"Dirección Protección de Medio Ambiente (DIRMA), Prefectura Nacional Naval"	lucinu2002@yahoo.com
Piaggio	Mario	Consejo de Formación en Educación, ANEP	bottutor@gmail.com
Pinelli	Veronica	Escuela de Jardinería, IM y Facultad de Ciencias, UDELAR	veronicapinelli@gmail.com
* Porcile	Juan	Facultad de Ciencias Agrarias, UDE	jfporcile@adinet.com.uy
Rosado	Andres	Facultad de Ciencias, UDELAR	andres.rossado@gmail.com
Salvo	Gastón	Facultad de Agronomía, UDELAR	gtsalvo@gmail.com
Santos	Matías	Intendencia de San José	masama_22@hotmail.com
Sequeira	Liber	Intendencia de Canelones	capinchogp@hotmail.com

Sosa	Beatriz	Facultad de Ciencias, UDELAR	beatriz@fcien.edu.uy
Vico	Gerardo	Dirección General de Servi- cios Agrícolas, MGAP	gevico@hotmail.com
* Zerbino	Stella	INIA La Estanzuela	szerbino@inia.org.uy

* Integrantes del Comité de Especies Exóticas Invasoras

ANEXO II: Definiciones de términos clave

Supresión: reducción de la población de una EEI hasta un límite aceptable.

Baya: Fruto carnoso que se caracteriza porque la pared del ovario madura y se hace comestible y las semillas están rodeadas por una pulpa. Botánicamente el tomate, la uva, la berenjena, el caqui, etc. son bayas.

Caducifolio: del latín *cadūcus* («caduco, caído»), participio de *cadĕre* «caer») y *folĭum* («hoja»), hace referencia a los árboles o arbustos que pierden su follaje durante una parte del año, la cual coincide en la mayoría de los casos con la llegada de la estación más fría (invierno) en los climas templados. Sin embargo, algunos pierden el follaje durante la estación seca en los climas cálidos y áridos.

Chipeado: proceso mecánico de fragmentación de la madera rolliza en unidades pequeñas (chips o astillas), utilizadas como materia prima para la producción de pulpa en la industria papelera o como Mulching.

Clonal: relativo al clon (individuo reproducido a partir de una célula originaria) o relacionado con él. A través de la clonación, se obtiene una descendencia con los mismos caracteres del organismo progenitor.

DAP: diámetro a la altura del pecho; medida del diámetro de los árboles en pie tomado a la altura de 1.30m sobre el nivel del suelo.

Dioica: Se dice de las plantas unisexuadas, es decir, que llevan los gametos masculinos y femeninos en individuos distintos.

Escarificación: Técnica que se aplica a las semillas con la finalidad de abrir o debilitar la testa o cubierta externa de las mismas para facilitar la germinación..

Hermafrodita: Bot. Planta en cuyas flores se reúnen estambre y pistilo; lo que hace posible la autopolinización.

Hidrocoría: Se denomina al mecanismo de dispersión de los propágulos a través del agua.-

Hidrófilas: Plantas o comunidades de plantas que viven en ambientes húmedos o dentro del agua.-

Hipocotilo: Porción del eje del embrión de una planta joven (propágulo) ubicado por debajo de los cotiledones (en contraposición con epicotilo: sobre los cotiledones)

Invasividad: capacidad de un organismo exótico de ocupar, proliferar y extenderse en un nuevo ambiente.

Invasibilidad: características de un ecosistema que lo hacen más o menos propenso a ser invadido por un organismo exótico.

Legumbre: Se denomina legumbre (del latín legumen) a la semilla producida por las plantas de la familia de las Leguminosas (Fabaceae).

Malezas: (sinónimos: plagas de plantas, especies dañinas, plantas problemáticas, malas hierbas): plantas que crecen en sitios donde no se desea que crezcan y que tienen efectos económicos negativos detectables.

Mesocarpio: En botánica el mesocarpio es la capa intermedia del pericarpio, esto es, la parte del fruto situada entre endocarpio y epicarpio.

Mesófilo: Tejido que se encuentra entre las epidermis del haz y del envés de las hojas.

Nicho ecológico y Hábitat

Los organismos de cualquier especie sólo pueden sobrevivir, crecer, reproducirse y mantener una población viable dentro de ciertos límites de condiciones y recursos.

Mientras que el nicho ecológico es un concepto, el hábitat se refiere a lugar físico.

Hábitat: lugar donde vive un organismo o donde se le iría a buscar (este concepto se relaciona con el de sitio). Lugar ocupado por un grupo de organismos de la misma especie o población.

Nicho ecológico: cada sitio que en la estructura de una biocenosis es apto para alojar o ser colonizado por los individuos de un grupo de especies equivalentes. Posición o funciones de un organismo dentro de su comunidad como resultado de sus adaptaciones estructurales, sus respuestas fisiológicas y su comportamiento específico (heredado o aprendido). El nicho ecológico definido por Hutchinson es un hipervolumen de n dimensiones dentro del cual la especie puede mantener una población viable.

Plagiotropo: la planta o el órgano que, como consecuencia de la acción unilateral de un estímulo, se coloca en posición oblicua o transversal. Por ejemplo en el pino el tronco es ortótropo pero las ramas son plagiótropas.

Plantines: plantas producidas a partir de semillas o estaquitas que pueden haber alcanzado o no el desarrollo necesario para su plantación en el sitio definitivo.

Plantas polígamas: plantas con flores monoclinas y diclinas en distinto arreglo, ya sea en el mismo pie o en pies distintos:

Plantas monoicas: con flores masculinas y femeninas en el mismo pie (pinos).

Plantas dioicas: con dos clases de individuos, pies masculinos y pies femeninos (ombú, sauce, palmera datilera)

Procumbentes: Se dice de una planta postrada, que tiene tallos rastreros cuyos ápices son ascendentes y casi erectos. Se aplica también al tallo que presenta dicho hábito de crecimiento.

Riparios: Bosque de galería, bosque en galería, bosque-galería, bosque de ribera o soto, son denominaciones de la formación vegetal o bosque caracterizado por su vinculación a la ribera de un curso de agua. La vegetación calificada de "riparia" (adjetivo propio del sustantivo "ribera"); cubre sus necesidades de agua fundamentalmente con la humedad del suelo y no necesariamente por la pluviosidad; por lo general, crece frondosamente.

Sésil: El término sésil o sentado(a), se suele utilizar en botánica para expresar la falta de un órgano que sirva de pie o soporte. Una hoja es sésil si carece de su unión con el tallo o pecíolo, en el caso de la flor, si carece de pedúnculo, y la antera se llama sésil si no tiene filamento o es muy corto

Sotobosque: es el área de un bosque que crece más cerca del suelo por debajo del dosel vegetal o conjunto de copas. La vegetación del sotobosque consiste en una mezcla de plántulas y árboles jóvenes, así como arbustos y hierbas.

Yungas o Yunga: son regiones de selva montana y bosque andino a lo largo del flanco oriental de los Andes centrales. Constituye una ecorregión global según el WWF, se localiza desde el norte del Perú, atraviesa Bolivia y llega hasta el norte de Argentina y se caracteriza por ser una región biogeográfica longitudinal de bosque de montaña, nuboso, lluvioso y tropical. Si ampliamos la definición para incluir al Bosque andino del norte, esta región se extiende hasta Colombia y Venezuela. Por lo general se considera desde una altitud de 300 o 600 msnm hasta los 3000 o 3800 msnm. En las partes bajas se caracteriza por tener una vegetación de bosque denso, húmedo y perennifolio que rivaliza en biodiversidad con la selva tropical amazónica, pero en las partes altas la selva cede paso a la serranía de bosque caducifolio, también llamado bosque enano, donde predominan los arbustos y pastizales.

ANEXO III: Acrónimos

CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEEI	Comité de Especies Exóticas Invasoras
CIPF	Convención Internacional de Protección Fitosanitaria
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Salvaje Amenazadas – Convention on International Trade of Endangered Species of Fauna and Flora
DDS	Departamento de Desarrollo Sustentable, Intendencia Departamental de Florida
DGF	Dirección General Forestal
EI	Especie exótica invasora
FCA	Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de la Empresa
GISP	Global Invasive Species Programme
IDF	Intendencia Departamental de Florida
LATU	Laboratorio Tecnológico del Uruguay
MIDES	Ministerio de Desarrollo Social
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
OMC	Organización Mundial de Comercio
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PPD	Programa de Pequeñas Donaciones GEF
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPR	Proyecto de Producción Responsable
RENARE	Dirección General de Recursos Naturales Renovables, MGAP
SIG	Sistema de Información Geográfica
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
UDE	Universidad de la Empresa

ANEXO IV: Bibliografía citada y consultada

- Aber, A. y Ferrari, G. 2010. Lineamientos para la gestión nacional de especies exóticas invasoras, Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras. 144pp.
- Arango, N.; Chaves, M.E.; Feinsinger, P. 2009. Principios y Práctica de la Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela. Instituto de Ecología y Biodiversidad, Fundación Senda Darwin, Santiago, Chile. 136 pp.
- Balero, R.; Gándara, J. 2003. Respuesta de *Ulex europaeus* L. a la quema controlada. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 67 p.
- Blumetto, O. 2010a. Evaluación de métodos de control de especies exóticas invasoras en monte nativo. Seminario Biodiversidad. Conservación y uso de la biodiversidad. Piriápolis, Maldonado, Uruguay.
<http://www.cebra.com.uy/presponsable/adjuntos/2010/04/oscar-blumetto-1.pdf>
- Blumetto, O. 2010b. Especies exóticas invasoras: un problema biológico, una solución cultural. Seminario Biodiversidad. Conservación y uso de la biodiversidad. Piriápolis, Maldonado, Uruguay. 103pp.
- Brazeiro, A.; Panario, D.; Soutullo, A.; Gutiérrez, O.; Segura, A.; Mai, P. 2012(a). Clasificación y delimitación de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR. Facultad de Ciencias/ Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/ CIEDUR. 40p.
- Brazeiro, A.; Soutullo, A.; Bartesaghi, L. 2012(b). Prioridades de conservación dentro de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/ PPR - Facultad de Ciencias/ Vida Silvestre Uruguay/ Sociedad Zoológica del Uruguay/ CIEDUR. 20p.
- Brussa, C. y Grela, I. 2007. Flora arbórea del Uruguay con énfasis en las especies de Tacuarembó y Rivera. COFUSA. 544 pp.
- Caballero, N. 2006. Inventario del Sistema Ambiental de la Cuenca del Arroyo Laureles. Informe de pasantía. Tecnicatura en Gestión de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Facultad de Ciencias: UDELAR. 45 pp.
- Carvajales, A. 2013. Modelos de distribución de la acacia invasora *Gleditsia triacanthos* como herramienta para su gestión. Tesina de grado Licenciatura en Ciencias Biológicas. Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio. Facultad de Ciencias. UdelAR.
- Chaneton, E.; Mazia, C.; Machera, M.; Uchitel, A.; Ghersa, C. 2004. Establishment of Honey Locust (*Gleditsia triacanthos*) in Burned Pampean Grasslands. Weed Technology, 18:1325-1329.
- Ciccero, P.; Balabusic A. 1994. Plan de manejo del Parque Nacional "El Palmar". Administración de Parques Nacionales, Argentina.
- Cingolani, A. M.; Renison, D.; Zak, M. R.; Cabido, M. R. 2004. Mapping vegetation in a heterogeneous mountain rangeland using landsat data: an alternative method to define and classify land-cover units. Remote Sensing of Environment 92: 84-97.
- Delgado, S. 2010a. Especies exóticas invasoras.
<http://www.cebra.com.uy/presponsable/adjuntos/2010/12/ESPECIES-EX%C3%93TICAS-INVASO-RAS.pdf>

Delgado, S. 2010b. Manejo responsable del bosque nativo de Santa Lucía Chico. Seminario Biodiversidad. Conservación y uso de la biodiversidad. Piriápolis, Maldonado, Uruguay. 103pp.

Di Marzio, W.; Sáenz, M.E.; Alberdi, J.; Fortunato, N.; Tangorra, M.; Cappello, V.; Tortorelli, M.; Ambrini G. 2009. Estrategia de manejo de acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) en la cuenca del río Luján. Evaluación ecotoxicológica del herbicida Togar BT. Revista Argentina de Ecotoxicología y Contaminación Ambiental, 1: 1-7 on line www.aae.org.ar.

DINAMA. 2014. Plan de Manejo del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Dirección Nacional de Medio Ambiente. División Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Uruguay.

DINAMA. 2010. Paisaje protegido Quebrada de los Cuervos. Documento subsidiario IV(a).

Everitt, J. H.; Escobar, D. E.; Neck, R. W. 1989. Using color-infrared aerial photography to distinguish chinaberry (*Melia azedarach* L.) infestations in southern and south-central Texas. The Texas Journal of Science. 41: 265-272.

Fuentes, N; Sánchez, P; Pauchard, A; Urrutia, J; Cavieres, L; Marticorena, A. 2014. Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile: Una Guía de Campo. Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB), Concepción, Chile.

Graetz, R. D. 1990. Remote sensing of terrestrial ecosystem structure: an ecologist's pragmatic view. En: Remote Sensing of Biosphere Functioning. Springer-Verlag Inc. 5-30.

Holm, L.G.; Plucknett, D.L.; Pancho, J.V.; Herberger, J.P. 1997. The world's worst weeds. Distribution and biology. University Press of Hawaii. Honolulu. pp. 609.

Holmberg, G.; De la Barra, R.; Siebald, E.; Dubois, D. 2007. Estrategia para el control del espinillo. Instituto de Investigaciones agropecuarias - Centro Regional de Investigación Remehue. Chile. Informativo. 58: 1- 4. <http://www2.inia.cl/medios/remehue/convenios/chiloeSuiza/ESTRATEGIA-PARAELCONTROLESPINILO.pdf>

Hoshovsky, M. 1989. Element Stewardship Abstract for *Ulex europaeus*. <http://tncweeds.ucdavis.edu/esadocs/documnts/ulexerop.pdf>. (22/11/2003).

Iturria, R. 2006. Tratado de Folklore.

Izaguirre, P.; Beyhaut, R. 2003. Las leguminosas en Uruguay y regiones vecinas. Parte 2: Caesalpinioideae. Parte 3: Mimosoideae. 302 pp.

Keil, G.; Spavento, E.; Murace, M.; Millanes, A. 2011. Acacia blanca (*Robinia pseudoacacia* L.) y acacia negra (*Gleditsia triacanthos* L.): aspectos tecnológicos relacionados al empleo en productos de madera maciza. Forest Systems 20(1): 21-26.

Leggieri, L.R. 2010. Invasión de *Gleditsia triacanthos* en los corredores de los sistemas fluviales de la Pampa Ondulada y su efecto sobre la distribución de *Myocastor coypus*. Ecología Austral. 20:201-208.

Lema, M. 2010. Control de *Gleditsia triacanthos* en el Parque Nacional y Sitio Ramsar de Esteros de Farrapos e islas del Río Uruguay, y su sustitución por plantas de especies nativas. Informe Final. Anexo E. Programa de Pequeñas Donaciones.

- Lonsdale, W.M.; Atkinson, I.A.E.; Seastedt, T.R.; Williamson, M.; Chornesky, E.; Hayes, D. 2002. Directing Research to Reduce the Impacts of Nonindigenous Species. *Conservation Biology*. 16 (3): 630–640.
- Luna, M. 2001. Estudio morfo-estructurales en *Jodina rhombifolia* [Hook. & Arn.] Reissek Santalaceae]. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de Historia Natural.
- Marco, D.; Pérez, S. 2000. Invasion of *Gleditsia triacanthos* in *Lithraeaternifolia* Montane Forests of Central Argentina. *Environmental Management*. 26(4):409-419.
- Martino, A.L. 2006. Especies exóticas invasoras. Propuestas para la estrategia a nivel del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. SNAP. pág. 55.
www.desarrolloregional.org.uy/portal/dmdocuments/picada_varela.pdf
- Martino, A.L. 2005. Invasión de monte indígena por especies exóticas. En: Seminario Compartiendo conocimientos sobre el monte indígena. Montevideo, Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales.
- Marzaroli, C.; Bernardi, L.; Scarlato, M. 2008. Nuestro relicto de Monte Nativo. Descripción de una experiencia. 20pp. Programa de Pequeñas Donaciones/GEF/PNUD.
- Marzaroli, C.; Carámbula, A.; Ziegler, L. 2007. Extracción de exóticas en un parche de monte nativo de humedales del Santa Lucía. En: Resúmenes del 5° Encuentro de Ecoturismo y Turismo Rural y IV Congreso Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Trinidad (Flores), 25 – 28 de abril.
- Matthei, O. 2001. Manual de las malezas que crecen en Chile. Santiago de Chile. CONAF. 350 pp.
- Matthews, S. 2005. Sudamérica Invasida, El programa Mundial sobre especies invasoras GISP, 80 pp.
- Muñoz, E. 2009. El espinillo (*Ulex europaeus* L. 1753) un invasor biológico en el sur de Chile: estado de su conocimiento y alternativas de control. *Gestión Ambiental* 17: 23-44.
- Nebel, J; Porcile, J.F. 2006. La contaminación del Bosque Nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas.
http://www.guayubira.org.uy/monte/Contaminacion_monte_nativo_exoticas.pdf
- Ortiz, M. XXX. Plan de Manejo de Bosque Nativo, Caja Notarial. 12 p.
http://www.cajanotarial.org.uy/innovaportal/file/907/1/plan_de_manejo_bosque_nativo.pdf
- Pauchard, A.; Alaback P. 2002. La amenaza de plantas invasoras. *Chile Forestal*. 289:13-15.
- Porcile, J.F. 2001. El Tojo (*Ulex europaeus* L): maleza introducida que no debe ser subestimada. *Uruguay Forestal*. 10(26): 17-19.
- Rejmanek, M. 2011. Invasiveness. *Encyclopedia of biological invasions* (ed. by D. Simberloff and M. Rejmanek), pp. 379–385, University of California Press, Berkeley.
- Rejmanek, M.; Richardson, D. 2011. Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. *Diversity and Distributions*, 17: 788-809.

Rejmanek, M.; Richardson, D.M.; Higgins, S.I.; Pitcairn, M.J.; Grotkopp, E. 2005. Ecology of invasive plants: state of the art. Mooney, H.A.; Mack, R.M.; McNeely, J.A.; Neville, L.; Schei, P.; Waage, J.(eds). Invasive alien species: searching for solutions, Washington, DC: Island Press.

Richardson, D.M.; Pysek P. 2006. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invisibility. *Progress in Physical Geography* 30:409–431.

Rossi, C.A.; González, G.L.; Torrá, E. 2008. Evaluación forrajera de hojas y frutos de "Acacia negra" (*Gleditsia triacanthos* L.). Comunicación. *Revista Argentina de Producción Animal* 28 (1): 349-543.

Ruiz, S.; Fernando, E.; Minotti, P.G.; Scopel, A; Parimbelli, M. 2007 Análisis de la heterogeneidad fisonómico-funcional de la vegetación del Parque Nacional El Palmar y su relación con la invasión por leñosas exóticas. En: TELEDETECCIÓN. Hacia un mejor entendimiento de la dinámica global y regional. Ed. Martín,.

Sabattini, R.A.; Ledesma, S.; Fontana, E.; Diez, J.M. 2009. Revisión crítica de "Acacia Negra" *Gleditsia triacanthos*, Leñosa invasora de los sistemas productivos en Argentina. Dow AgroSciences. http://www.dowagro.com/ar/lineadepasturas/trabajos/acacia_negra.htm.

Sciarini, L.; Maldonado, F.; Ribotta, P.; Pérez, G.; León, A. 2009. Chemical composition and functional properties of *Gleditsia triacanthos* gum. *Food Hydrocolloids* 23: 306–313.

Smith, T.; Higgins, S.; Richardson, M.; Cowling, R. 1999. Predicting the Landscape Scale Distribution of Alien Plants and Their Threat to Plant Diversity. *Conservation Biology* 13:303–313.

Soutullo, A.; Clavijo, C.; Martínez-Lanfranco, J.A. 2013. Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Proyecto SNAP/ DINAMA/ MVOTMA.

Tu, M.; Hurd, C.; Randall, J.M. 2001. The Nature Conservancy eds. Weed Control Methods Handbook. <http://tncweeds.ucdavis.edu>, version: April 2001

USDA United States Department of Agriculture. Natural Resource Conservation Service. 2014. Plant Guide. Honey Locust. *Gleditsia triacanthos* L. http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_gltr.pdf última revisión.

Westbrooks, R. 1998. Invasive plants: changing the landscape of America. Fact book. Washington, DC: Federal Interagency Committee for the Management of Noxious and Exotic Weeds.

Zamora Nasca, L.; Montti, L.; Grau, R.; Paolini, L. 2014. Efectos de la invasión del ligustro, *Ligustrum lucidum*, en la dinámica hídrica de las Yungas del noroeste Argentino. *Bosque (Valdivia)* 35(2). Valdivia.

Instituciones integrantes del Comité:

