

¿Podemos implementar métodos eficaces para controlar la invasora *Acacia melanoxylon*?

RODRÍGUEZ J, LECHUGA-LAGO Y, GUISANDE-COLLAZO A, LORENZO P,
GONZÁLEZ L

^{1,2,3,5} Plant Ecophysiology Group, Department of Plant Biology and Soil Science, University of Vigo,
36310 Vigo, Spain.

jonatan@uvigo.es, yaiza@uvigo.es, aleguisande@uvigo.es, luis@uvigo.es

⁴ Centre for Functional Ecology - Science for People & the Planet (CFE), Department of Life Sciences,
University of Coimbra, Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal.

paulalorenzo@uc.pt

Resumen: La invasión de plantas exóticas altera los ecosistemas autóctonos al reducir la biodiversidad y producir un impacto severo en los servicios ecosistémicos. El árbol leguminoso *Acacia melanoxylon* está invadiendo actualmente sistemas agroforestales, alterando la dinámica de los ecosistemas en el noroeste de la península ibérica. Es necesario establecer estrategias de manejo apropiadas para controlar la propagación de esta especie y recuperar los hábitats agroforestales invadidos. En el presente estudio, comparamos diferentes métodos de control que consistieron en (i) cortar el árbol, (ii) cortar y aplicar herbicida (Triclopyr al 1%, inmediatamente después de cortar) sobre el tocón y (iii) descortezar, combinándolos todos con la retirada o no de la hojarasca superficial en un intento de evaluar la capacidad de regeneración de la flora. Determinamos la capacidad de rebrote y el estado de los árboles de acacia, mediante controles visuales en cada individuo, a lo largo de ocho meses después de aplicar los tratamientos. Nuestros resultados mostraron que la aplicación del herbicida en el tocón tras el corte evita el rebrote y el descortezado produce clorosis y defoliación. Ambos tratamientos fueron muy efectivos y causaron daños irreversibles a los árboles. La retirada de la hojarasca redujo el incremento en diámetro en los árboles cortados; en cambio, no favoreció la recuperación de las especies de plantas nativas durante el estudio. En general, sugerimos la aplicación localizada del herbicida en el tocón y el descortezado como métodos eficaces y más amigables con el medio para controlar la invasora *A. melanoxylon*, pudiendo ayudar a los agentes implicados a definir estrategias de manejo efectivas para reducir la propagación de esta especie.

Palabras clave: Invasiones biológicas, herbicida en el tocón, descortezado, retirada de hojarasca

1. Introducción

Acacia melanoxylon R. Br. es uno de los árboles exóticos más extendidos en el noroeste de la península ibérica (Hernández et al. 2014). Esta especie es nociva para los sistemas agroforestales, no solo por su capacidad competitiva sino también por su capacidad de transformar los hábitats, alterando el funcionamiento normal de los ecosistemas (Souza-Alonso et al. 2017). Su capacidad invasiva está bien documentada; forma densas masas monoespecíficas que impiden el paso de la luz, reduce la diversidad de plantas nativas en el sotobosque, y altera de forma severa los servicios ecosistémicos, resultando en una gran pérdida de biodiversidad (Bejarano 2015; Hernández et al. 2014; Vicente et al. 2013). *Acacia melanoxylon* se introdujo en Europa durante la primera mitad del XIX para su uso en silvicultura, estabilización del suelo y jardinería (Castroviejo et al. 1999), y actualmente podemos encontrarla en áreas forestales y/o márgenes de las carreteras (observación personal). En los últimos años, el aumento de su distribución ha sido imparable (Hernández et al. 2014); por ello, es extremadamente necesario implementar nuevas estrategias de manejo efectivas para controlar la expansión y recuperar los hábitats agroforestales invadidos. En este trabajo nos centramos en evaluar la efectividad de varios métodos de control que consistieron en: (i) cortar el árbol, (ii) cortar y aplicar herbicida sobre el tocón (Triclopyr al 1%, inmediatamente después de cortar) y (iii) descortezar; combinándolos todos ellos con retirar o sin retirar la hojarasca. Para poder alcanzar nuestro objetivo, tuvimos en cuenta su gran capacidad de rebrote y el efecto de la hojarasca sobre la germinación de las plantas nativas (Souza-Alonso et al. 2017).

2. Materiales y Métodos

Este trabajo se desarrolló en los montes de Couso, Concello de Gondomar (42°05'47.2"N, 8°44'47.6"W; Galicia, España), en una parcela de 5000m², desde septiembre de 2017 hasta mayo de 2018. Dentro de esta parcela, se seleccionaron un total de 80 árboles de *A. melanoxylon* con diámetros comprendidos entre 5 – 15 cm, que fueron etiquetados y atribuidos aleatoriamente a cada tratamiento, con un total de 10 individuos por cada uno de los tratamientos. El primer tratamiento (corte), consistió en cortar el árbol con una sierra de mano a unos 10 cm de la base. El segundo (corte + herbicida), consistió también en cortar el árbol del mismo modo, pero aplicando herbicida (Triclopyr al 1%) inmediatamente sobre el tocón tras el corte. El tercero de los tratamientos (descortezado), se llevó a cabo mediante la retirada de la corteza desde una altura aproximada de 100-120 cm hasta la base del árbol, retirando la corteza hasta 10 cm por debajo del suelo (parte que se enlaza con la raíz). Finalmente, para aquellos individuos que actuaron como control no se les aplicó tratamiento. Todos estos tratamientos fueron combinados con retirada o no retirada de la hojarasca, en un área alrededor de cada individuo de al menos 50 cm. Para el seguimiento, se realizaron mediciones tanto iniciales como finales del diámetro en la base del árbol (a unos 10 cm del suelo) y vegetación predominante circundante para evaluar las posibles variaciones

producidas por la aplicación de los distintos tratamientos. Además, también evaluamos el número de rebrotes y el estado fisiológico de los árboles de acacia, mediante controles visuales por cada uno de los individuos.

3. Resultados y Discusión

Nuestros resultados mostraron que la aplicación del herbicida en el tocón tras el corte evita el rebrote; mientras que el descortezado produce clorosis y defoliación, deteniendo totalmente su crecimiento (Fig. 1). Además, la retirada de la hojarasca redujo el incremento en diámetro en los individuos cortados sin y con aplicación de herbicida ($\chi^2_{1,40} = 0.15625, p=0.001$; Fig. 1A). Sin embargo, no afectó a aquellos individuos de acacia que mantuvieron el tronco (tratamientos control y descortezado; Fig. 1B), ni tampoco favoreció a la recuperación de las especies nativas durante el estudio (datos no presentados). En cambio, nuestros resultados mostraron que prácticamente no incrementa el diámetro en aquellos individuos que fueron descortezados ($\chi^2_{1,40} = 1.35056, p=0.001$; Fig. 1B).

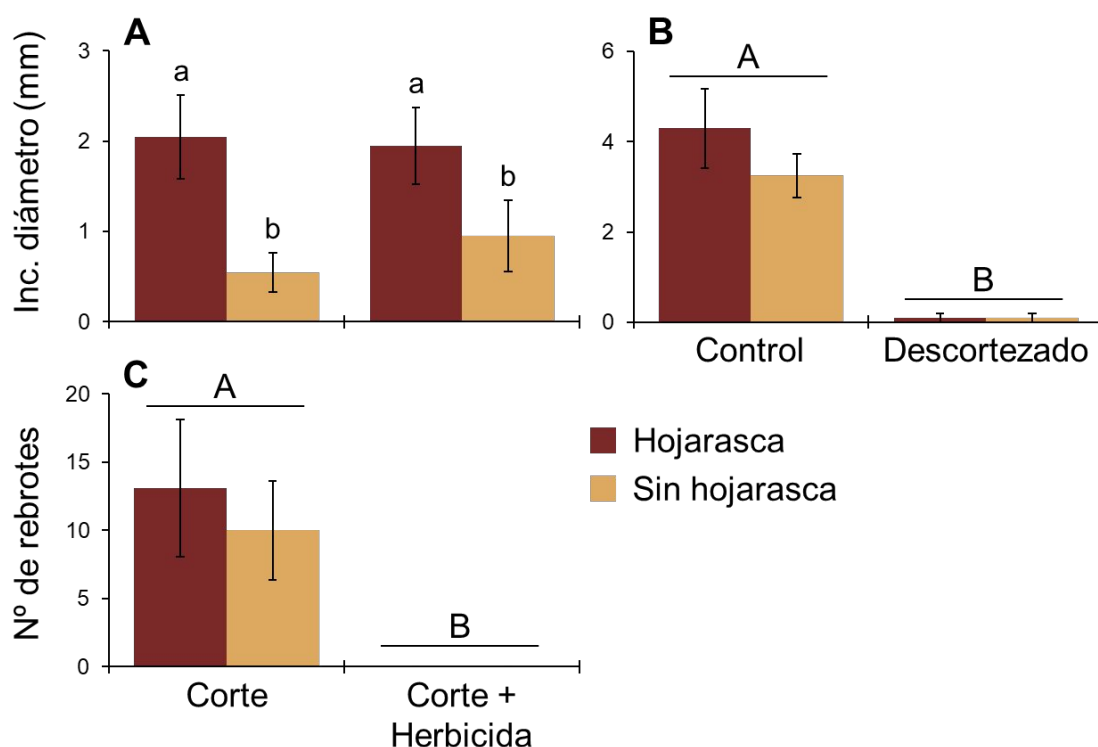


Figura 1. Efecto de los métodos de manejo (corte, corte + herbicida, descortezado y control) sobre el incremento en diámetro (A y B) y el número de rebrotes (C), teniendo en cuenta la presencia o ausencia de hojarasca en el suelo. Se muestran los valores medios \pm error estándar, $n = 10$. Letras diferentes indican significación estadística en un nivel de $p \leq 0.05$ utilizando modelos lineales generalizados (GLMs).

Souza-Alonso et al., (2013) demostraron (para la especie *Acacia dealbata*) que la aplicación de herbicida en el tocón tras el corte evita completamente el rebrote. Nuestros resultados sugieren lo mismo para *A. melanoxylon*, demostrando que este

método es totalmente efectivo para evitar el rebrote de los individuos ($\chi^2_{1,40} = 1334.03$, $p=0.001$; Fig. 1C). El descortezado también resultó ser un método eficaz para evitar el rebrote de los individuos, donde no se registraron rebrotes al igual que ocurrió con los árboles control. Además, cabe destacar que el uso de sólo corte es totalmente desaconsejable, ya que favorece de forma considerable la alta aparición de rebrotes (entre 10-13 rebrotes de media por cada individuo) sin importar la retirada o no de hojarasca (Fig. 1C).

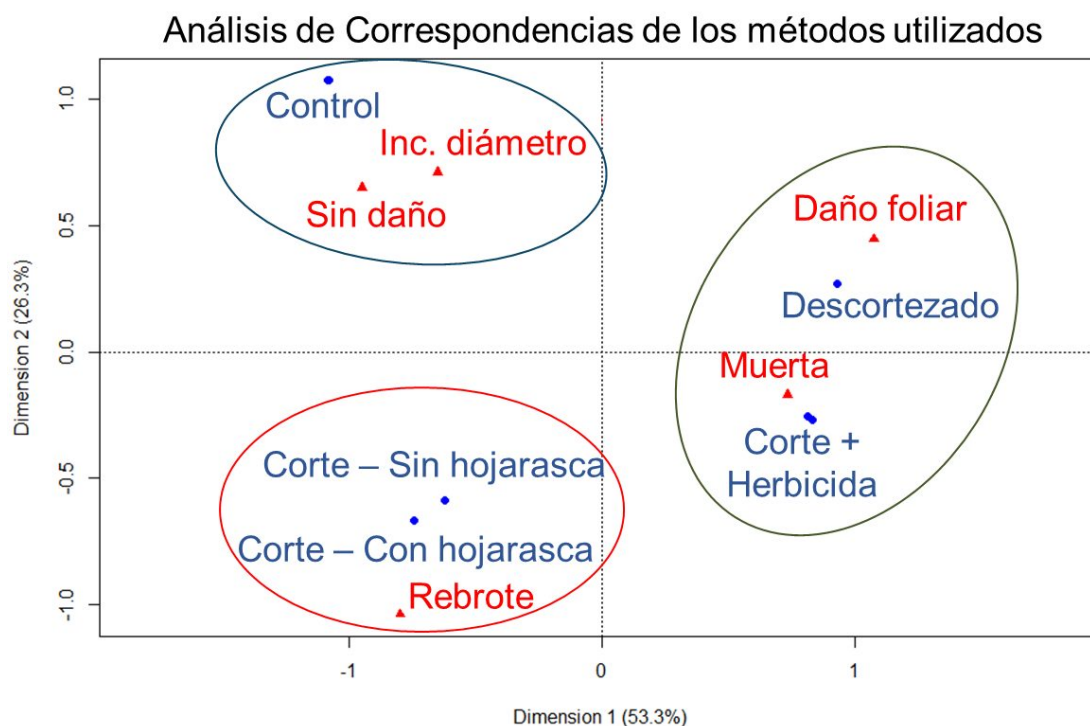


Figura 2. Análisis de correspondencias en donde se relacionan todos los métodos empleados (en azul) en conjunto con los parámetros fisiológicos y morfológicos (en rojo) que se utilizaron para comprobar la efectividad de cada uno de los tratamientos. Inc. diámetro = incremento en diámetro.

De forma general, la aplicación del herbicida en el tocón y el descortezado son métodos útiles para controlar la invasora *A. melanoxylon*. Ambos tratamientos fueron muy efectivos y causaron daños irreversibles a los árboles (Fig. 2). Sin embargo, durante la duración de nuestro estudio, la retirada de hojarasca no favoreció la germinación y aparición de plantas autóctonas. Este hecho, podría estar relacionado con el período de seguimiento del efecto de los distintos tratamientos, el cual coincidió fundamental con el otoño e invierno, épocas poco favorables para la germinación y establecimiento de plantas en esta latitud. Comparando los dos tratamientos más eficaces, es sorprendente que en tan solo ocho meses las acacias descortezadas hayan detenido casi completamente su crecimiento, y su estado fisiológico resultara gravemente comprometido. Este tratamiento presenta aspectos muy positivos, ya que es un método mecánico amigable con el medio ambiente y tiene la ventaja de que el tronco permanece en su sitio. Esto favorece la formación de sombra, controlando la germinación de nuevas acacias y reduciendo el crecimiento de las que permanezcan (Jennings et al.,

2003). Sin embargo, hay que tener en cuenta que este método puede tener un riesgo añadido, ya que los troncos muertos que no han sido retirados pueden ser susceptibles de colapsar y derrumbarse en cualquier momento, incrementándose el riesgo cuanto más grande sea el tamaño del árbol.

4. Agradecimientos

Agradecemos a la Asociación de Custodia del Territorio VerdeVal y a la Comunidad de Montes de Couso, Gondomar (Pontevedra, Galicia) su autorización y colaboración en el desarrollo del estudio. Este trabajo se ha desarrollado en el marco del “Centro de Investigaciones Agroambientales y Alimentarias (CIA)” y actual Agrupación Estratégica del Sistema Universitario de Galicia “Clúster de Investigación y Transferencia Agroalimentaria del Campus del Agua (CITACA)” de la Universidad de Vigo (España), que cuenta con el respaldo económico de la Xunta de Galicia (ED431E2018/07). JR recibió el apoyo de un contrato de investigación del “Plan de mellora do Centro de Investigacións Agroalimentarias CIA3 do Campus de Ourense, Universidade de Vigo”. PL recibió una beca-contrato de la Fundação para a Ciência e Tenologia (FCT) y el Fondo Social Europeo (SFRH/BPD/88504/2012; IT057-18-7248).

Referencias

- BEJARANO JHS (2015) Evaluación de la regeneración de *Acacia decurrens*, *Acacia melanoxylon* y *Ulex europaeus* en áreas en proceso de restauración ecológica. *Luna Azul* **34**:66-80.
- CASTROVIEJO S, TALAVERA S, AEDO C et al. (1999) Flora Ibérica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, Madrid.
- HERNÁNDEZ L, MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ J, CAÑELLAS I, DE LA CUEVA AV (2014) Assessing spatio-temporal rates, patterns and determinants of biological invasions in forest ecosystems. The case of *Acacia* species in NW Spain. *Forest Ecology Management* **329**:206–213.
- JENNINGS SM, WILKINSON GR, UNWIN GL (2003). Response of blackwood (*Acacia melanoxylon*) regeneration to silvicultural removal of competition in regrowth eucalypt forests of north-west Tasmania, Australia. *Forest Ecology Management* **177**:75-83.
- SOUZA-ALONSO P, LORENZO P, RUBIDO-BARÁ M, GONZÁLEZ L (2013) Effectiveness of management strategies in *Acacia dealbata* Link invasion, native vegetation and soil microbial community responses. *Forest Ecology Management* **304**:464–472.
- SOUZA-ALONSO P, RODRÍGUEZ J, GONZÁLEZ L, LORENZO P (2017) Here to stay. Recent advances and perspectives about *Acacia* invasion in Mediterranean areas. *Annals of Forest Science* **74**:55.
- VICENTE JR, FERNANDES RF, RANDIN CF et al. (2013). Will climate change drive alien invasive plants into areas of high protection value? An improved model-based regional assessment to prioritise the management of invasions. *Journal of Environmental Management* **131**:185-195.

Can we implement useful methods for controlling the invasive *Acacia melanoxylon*?

Summary: Non-native plant invasions modify native ecosystems by reducing biodiversity and producing a severe impact on ecosystem services. The leguminous tree *Acacia melanoxylon* is currently invading native agroforestry systems disrupting the normal ecosystem functioning in NW Iberian Peninsula. It is necessary to recover the invaded agroforestry habitats for establishing appropriate management strategies to control the spread of this species. Here, we evaluated different control methods consisted of (i) cutting the tree, (ii) cutting and applying herbicide (Triclopyr 1%, immediately after cutting) on the cut-stump and (iii) debarking, combined all of them with or without removing the litter. We assessed the sprouting, diameter increment and performance of acacia trees by visual-spot checks during eight months after the application of the treatments. Our results showed that cut-stump plus herbicide prevents sprouting and debarking produced chlorosis and defoliation. Both treatments were very effective and caused irreversible damages to the trees. Litter removal reduced the diameter increment of cut acacia trees but not favoured the recovering of native plant species during the study. Overall, we suggest the application of cut-stump plus herbicide and debarking as useful and more eco-friendly methods to control the invasive *A. melanoxylon*, which may help stakeholders to define effective management strategies for reducing the spread of this species.

Keywords: Biological invasions, cut-stump herbicide, debarking, litter removal