

# Revisión sobre los impactos generados por la competencia entre plantas nativas e introducidas como base para el control de *Ulex europaeus* en la Ciudad de Bogotá D.C

Review of the impacts generated by the competition between introduced and native plants as the basis for control of *Ulex europaeus* in the City of Bogota D.C

Viviana Osorno Acosta.

## Resumen



Existen diferentes problemáticas asociadas a los impactos que genera la introducción de plantas exóticas dentro de un ecosistema. Tal es el caso de *Ulex europaeus*, también conocido en Colombia como retamo espinoso.

La distribución de esta planta está altamente asociada a la degradación ambiental y a la simplificación de los ecosistemas generando la exclusión de otras especies nativas por competencia *inter-específica*. El objetivo de esta revisión es mostrar el impacto que generan las especies invasoras a las especies nativas, en especial el caso de *Ulex europaeus* en la ciudad de Bogotá, para que de este modo se pueda alertar a la comunidad científica e incentive la realización de nuevos trabajos que mitiguen esta u otras problemáticas relacionadas.

**Palabras Clave:** plantas introducidas, plantas nativas, competencia, impacto por competencia, *Ulex europaeus*.

## Abstract



There are several problems associated with the impacts generated by the introduction of exotic plants within an ecosystem. Such is the case of *Ulex europaeus*, also known in Colombia as “retamo espinoso”. The distribution of this plant is highly associated with environmental degradation and ecosystem simplification generating the exclusion of other native species by inter-specific competition.

The purpose of this review is to show the impact caused by invasive species to native species, especially the case of *Ulex europaeus* in Bogota city. This way, the review could alert the scientific community and encourage them for the implementation of new research to mitigate this and other related issues.

**Keywords:** introduced plants, native plants, competition, competition impact, *Ulex europaeus*.

Recibido / Received: Noviembre 01 de 2013 Aprobado / Approved: Mayo 16 de 2014

Tipo de artículo / Type of paper: Artículo de investigación científica y tecnológica terminada.

Afiliación Institucional de los autores / Institutional Affiliation of authors: Grupo de Investigación Agua, Salud y Ambiente, Universidad El Bosque.

Autor para comunicaciones / Author communications: Viviana Osorno Acosta, osornoviviana@unbosque.edu.co

El autor declara que no tiene conflicto de interés.

## Introducción

La interacción ecológica, llamada competencia, se da cuando hay necesidad por un mismo recurso. Puede darse por interferencia, cuando se interfiere en las actividades del otro organismo para acceder al recurso, o por explotación, cuando hay reducción en la disponibilidad del recurso. También puede ocurrir competencia *Inter-especifica* entre organismos de diferentes especies, causando reducción en las tasas de crecimiento y de reproducción de algunos individuos, desplazamiento de hábitats más adecuados y en algunos casos puede causarles la muerte [1].

En la competencia Inter-especifica, un competidor superior puede evitar la presencia del otro dentro de un hábitat, fenómeno conocido como *exclusión competitiva*. En el caso de las plantas, estas suelen ser excluidas de su hábitat al competir por recursos como el espacio, que les permite acceder a la luz solar, al agua y a los nutrientes del suelo [1]. Las plantas invasoras suelen competir con las nativas por muchos de estos recursos causando pérdida de biodiversidad y el desplazamiento de algunas de ellas, generando cambios en la estructura vegetal del ecosistema [2]. Por esta razón, se analizará el impacto que causa el establecimiento de plantas invasoras sobre la composición nativa de algunos ecosistemas vegetales, en particular el caso de la introducción del retamo espinoso (*Ulex europaeus*) en Sur América [3]. Este análisis, servirá de base para futuros mecanismos de control sobre especies invasoras, como el caso de *U. europaeus* en la ciudad de Bogotá.

## Características de las plantas invasoras

Para comenzar a describir el impacto causado por la interacción de competencia entre plantas nativas e invasoras, es importante conocer las características intrínsecas de éstas últimas que les han permitido ser mejores competidoras frente a las nativas. Primero, sus elevadas tasas de crecimiento y reproducción, las cuales conducen a una eficaz monopolización de recursos y a un desplazamiento de las especies nativas por exclusión competitiva. Segundo la flexibilidad y plasticidad fenotípica que le permite a la planta adaptarse más y mejor que las espe-

cies nativas en condiciones nuevas y cambiantes. Por ultimo su facilidad para la hibridación lo que les permite aumentar su variabilidad genética, y a su vez establecerse en áreas nuevas a partir de pocos ejemplares [4].

## Impactos generados por plantas invasoras

Las consecuencias principales de estas invasiones son impactos como: desplazamiento de especies nativas, hibridación y contaminación genética, alteración en las redes de interacción entre especies de la comunidad y alteración de las condiciones del ecosistema nativo como se mencionó anteriormente [4]. Para profundizar más y comprender mejor el efecto de competencia de *Ulex europaeus* sobre las especies nativas, se mostrarán algunos ejemplos en donde la competencia entre plantas invasoras y nativas ha generado impactos negativos en Europa, Norte América, Sur América y en particular en la ciudad de Bogotá.

Primero se revisó un trabajo Europeo realizado por Vilá et al. (2006) quienes demuestran a través de investigaciones, algunos impactos ecológicos que causa la competencia entre especies exóticas y nativas, así como su consecuencia directa en la conservación. El primer impacto es a escala de comunidad, donde la competencia entre especies nativas e introducidas puede inferir en diferentes niveles tróficos superiores. Este es el caso de competencia por polinizadores cuando la especie introducida produce más néctar que la nativa y por lo tanto atrae a más polinizadores. El segundo es a escala del ecosistema, donde las plantas invasoras pueden modificar los ciclos de los nutrientes, la disponibilidad de agua e incluso alterar los regímenes de perturbación. Adicionalmente, dentro de estos estudios se puede encontrar como factor común que las especies invasoras generan cambios en la estructura de las comunidades vegetales, basándose en comparaciones de zonas invadidas con las adyacentes no invadidas [2].

Para soportar los argumentos anteriores, los autores exponen algunos ejemplos. En uno de ellos los investigadores demostraron que la eliminación de la planta

invasora *Impatiens glandulifera* de Gran Bretaña causa una reducción en la biodiversidad, especialmente de otras plantas exóticas; lo que condujo a pensar que el mecanismo responsable de los cambios es la competencia por la luz, la cual tiene un impacto marcado en el reclutamiento de plantas [2]. También se expone otro ejemplo en donde hicieron series de sustitución para averiguar la habilidad competitiva de especies invasoras versus especies nativas, como *Paspalum paspalodes*, que es una planta herbácea introducida y la nativa *Aeluropus litoralis*, ambas abundantes en las marismas de la Camargue (Francia). Estas dos especies pueden coexistir, sin embargo, ninguna de las dos aparece cuando la otra es dominante, lo que apoyaría la exclusión competitiva, probando que *Paspalum paspalodes* es un fuerte competidor en condiciones de baja salinidad y se inhibe con altas concentraciones de salinidad. Esto prueba que la amplia distribución de la especie invasora se debe a cambios en la salinidad del suelo y que la competencia está determinada por ese factor [2]. Como último ejemplo, se muestra la competencia por la actividad de los polinizadores en relación a la producción de néctar entre especies nativas y exóticas, como *Impatiens glandulifera*, que produce más néctar que la planta nativa *Stachys palustris* y por lo tanto recibe más visitas de abejorro [2].

Otro mecanismo de competencia entre plantas introducidas y nativas que evidencia aun más el impacto que pueden causar las primeras, fue propuesto por Callaway y Aschehoug (2000). Estos autores explican como algunas especies de plantas exóticas son más exitosas invadiendo comunidades de plantas nativas que en su ambiente natural. Anteriormente se creía que la invasión de plantas exóticas era exitosa porque éstas escapan de sus enemigos naturales con los que competían y no por la nueva interacción con sus vecinos. Sin embargo, ellos encontraron que *Centaurea diffusa*, una maleza nociva en América del Norte, tiene efectos más negativos en especies de pasto de Norte América; que una especie de pasto cercanamente relacionada a comunidades con las cuales *Centaurea* es nativa. La ventaja competitiva que tiene *Centaurea* frente a de las especies de Norte América es causada por diferencias en los efectos que tienen los exudados de las raíces y cómo estos afectan la competencia por recursos. Para demostrarlo compararon los efectos competitivos de *C. diffusa* con tres especies de pastos que coexistieron con ésta en Eurasia

y tres especies de pastos de Norte América, estas últimas mostraron impactos negativos más grandes en términos de crecimiento y biomasa, debido al efecto químico de los exudados de las raíces de *C. diffusa* que no se produce en presencia de las especies de Eurasia con las cuales coevolucionaron [5]. El ejemplo anterior muestra como la competencia entre plantas nativas y exóticas está determinada por múltiples factores, lo que hace esta interacción un mecanismo difícil de estudiar y con impactos a diferentes escalas sobre las especies nativas.

## Características de la planta *Ulex europaeus*

La planta *Ulex europaeus* es una leguminosa arbustiva nativa originaria de Europa Occidental, perteneciente a la familia de las Fagáceas, subfamilia Faboideae. Las hojas de los individuos maduros están modificadas en espinas de hasta 4 cm de longitud, con aspecto espinoso que le da su nombre común en Colombia como “retamo espinoso”. Tiene flores amarillas muy vistosas, el fruto es una legumbre pilosa de color marrón, cada fruto puede contener 5 semillas, que al abrirse libera las semillas hasta 12 metros de distancia cuando es sometido a temperaturas altas, beneficiando su rápida dispersión [6].

Cada planta puede producir hasta 20.000 semillas por año, por esta razón el potencial de infestación es alto, haciendo que el número de semillas aumente con el tiempo de vida de la planta. La raíz primaria de *Ulex europaeus* es muy profunda y gruesa desde los primeros meses y por ser leguminosa, presenta nódulos de la bacteria *Rhizobium* las cuales son fijadoras de nitrógeno. Su propagación es principalmente por semilla, pero también lo hace vegetativamente, ya sea por raíces o tallo. Se desarrolla mejor bajo la luz y no tolera bien sitios muy sombreados. Se adapta muy bien a suelos pobres y secos y crecen entre 1 y 4 metros de altura, formando densas poblaciones y desplazando a las demás especies a su alrededor (alelopática) [6].

El riesgo de incendio que causa esta planta está determinado por que los tallos producen abundantes brotes vegetativos, principalmente cuando son cortados o quemados y las ramas necesitan de luz para un correcto desarrollo, causando que las ramas inferiores, sombreadas

por las superiores, mueran y permanezcan secas bajo los matorrales, causando una acumulación de ramas muertas la cual arde con facilidad [6].

## Impacto de *Ulex eropaeus* sobre plantas nativas por competencia

La interacción de competencia que está generando fuertes impactos negativos en las comunidades nativas de Sur América, es la planta *Ulex eropaeus* la cual fue introducida desde Europa por la actividad humana. En Chile, Muñoz (2009) hace un trabajo más específico sobre el impacto que genera el espinillo (*Ulex europaeus*) en la composición vegetal de las zonas centro y sur de Chile, donde la planta fue introducida por el hombre con fines silvopastoriles y forestales. El espinillo se caracteriza por ser un matorral extremadamente competitivo, desplazando plantas nativas en donde se instaura porque produce gran cantidad de materia acidificante que inhibe la germinación de semillas nativas, tiene altas tasas de fijación de nitrógeno, afectando también el ciclo de las plantas nativas. Compite con árboles jóvenes y con cultivos de alta densidad. Esta planta puede alterar las condiciones del suelo ocasionalmente desnudo, generando erosión, cambios en la cantidad de nutrientes, en el ciclo del nitrógeno y desplazamiento de la vegetación nativa. Adicionalmente, el espinillo es altamente pirogénico expandiéndose a través del fuego y suelos perturbados. Todos estos impactos finalmente causan efectos negativos sobre las comunidades de plantas, llevando a los ecosistemas a una reducción de la diversidad y pérdida de especies nativas [3].

## Impacto de *Ulex eropaeus* en la ciudad de Bogotá

En la ciudad de Bogotá, más exactamente en la cuenca alta del río Bogotá, se estudió la vulnerabilidad que ésta tiene frente a *Ulex europaeus*, comúnmente nombrada en Colombia como retamo espinoso, a través de un modelamiento de la distribución de nichos adecuados para la invasión biológica por parte de *U. europaeus*. En esta investigación se establecen las razones que favorecen la expansión del retamo espinoso, denominado como una especie con alto potencial de colonización y que coin-

ciden con un potencial de nicho para casi toda la cuenca del río Bogotá, convirtiéndola en una especie de carácter generalista, lo que le permite competir eficazmente con especies nativas y colonizar áreas degradadas que otras especies no podrían habitar. Las razones que favorecen la invasión del retamo espinoso sobre la cuenca, están determinadas por las características mencionadas anteriormente y se relacionan con la transformación y simplificación de los ecosistemas, la degradación ambiental y la erosión. Este sería el proceso por el que atraviesa la cuenca alta del río Bogotá [7], generando exclusión e inhibición competitiva de las especies nativas, aumentando el riesgo de disturbios naturales y antrópicos como los relacionados con los procesos erosivos de remoción de masa, eventos pirogénicos, alteración de los ciclos hidrológicos y modificación de las características fisicoquímicas del suelo [8].

En la Política para la gestión e la conservación de la biodiversidad en el distrito capital, que tiene como objetivo la conservación de la biodiversidad urbana de la ciudad de Bogotá, se hace referencia a la creciente infestación con retamo espinoso en casi todos los sectores rurales de Bogotá al ser consideradas como una de las especies invasoras más agresivas y peligrosas a nivel global debido a sus características competitivas que incrementan la generación y expansión de incendios [9].

Otros impactos que ha tenido el retamo espinoso y que no ha sido muy estudiado, es sobre las aves de borde en el bosque alto andino, ya que esta planta no tiene flores polinizadas por aves, ni produce frutos consumidos por aves y su follaje es espinoso. Es decir que tiene una estructura diferente a las plantas nativas que podría afectar la disponibilidad de alimento para las aves. Por esta razón, Amaya y Renjifo (2010) estudiaron el efecto de *U. europaeus* por medio de una caracterización de la composición y la estructura de la vegetación en bordes de bosque altoandino de la Cordillera Oriental colombiana con y sin retamo, así como la riqueza y abundancia relativa de las especies de aves. Los autores encontraron que en bordes invadidos por retamo espinoso la densidad de la vegetación es dos veces mayor que en bordes no invadidos, mientras que la densidad de arbustos nativos está severamente reducida en los bordes invadidos. En cuanto a la abundancia total de aves, ésta no fue afectada por la presencia del retamo, pero al nivel de especie se

encontró que *Colaptes rivolii* evita los bordes con retamo espinoso y que hay un impacto negativo sobre *Turdus fuscater*. Por el contrario, *Diglossa humeralis* y *Basileuterus nigrocristatus* fueron más abundantes en bordes con retamo espinoso. Estos resultados evidencian un efecto moderado de la invasión sobre el conjunto de la avifauna, la cual está empobrecida en el área, pues han desaparecido casi todos los grupos de aves sensibles a la transformación del paisaje, quedando las especies generalistas que se adaptan fácilmente a los cambios de hábitat [10].

Peñaloza y Doncel (2011) proponen la restauración ecológica como una estrategia de gestión ambiental encaminada a restablecer el capital natural deteriorado por la invasión de *Ulex europaeus*, buscando la recuperación y/o rehabilitación de los antiguos paisajes nativos de las zonas afectadas en los ecosistemas de paramos, humedales, bosques altoandinos y otros ecosistemas asociados a los ecosistemas de la ciudad de Bogotá. Esto se realiza provocando el cambio de cobertura vegetal, a través de un mosaico de vegetación arbustiva y arbórea nativa. Con esto los autores quieren recuperar la trayectoria sucesional hacia bosque alto andino, mediante la restauración de atributos estructurales, funcionales y de composición [11].

## Conclusión y recomendaciones

Los estudios anteriores permiten plantear preguntas como ¿profundizar en el funcionamiento del mecanismo particular de competencia de cada planta invasora podría ayudar a encontrar la manera de evitar o controlar los impactos negativos que genera sobre comunidades nativas? ¿evitar la erosión del suelo, la transformación y la simplificación del ecosistema, evitaría el impacto negativo de *Ulex europaeus* sobre las plantas nativas de Sur América? Cada planta introducida que se comporta como invasora, tiene diferentes mecanismos para competir y desplazar a las plantas nativas en un ecosistema determinado. Así mismo, su interacción es favorecida por múltiples circunstancias como condiciones del ecosistema, sus vecinas, o incluso su nicho ecológico. Es por esto que se hace necesario conocer cada caso, para poder evitar o controlar la expansión de especies invasoras introducidas, como *Ulex europaeus*, su competencia con las nativas y finalmente evitar los impactos negativos como pérdida de biodiversidad y de especies nativas.

## Referencias

- [1] D. Sadava, C. H. Heller, G. H. Orians, W. K. Puerves and D. M. Hillis, *Life: The Science of Biology*, Sinauer Associates, Inc; W.H Freeman and Company, 2008.
- [2] M. Vilá, S. Bacher, P. Hulme, M. Kenis, M. Kober, W. Nentwing, D. Sol y W. Solarz, «Impactos ecológicos de las invasiones de plantas y vertebrados terrestres en Europa», *Revista Ecosistemas*, p. 15, 2006.
- [3] E. Muñoz, «EL ESPINILLO (*Ulex europaeus* L. 1753) UN INVASOR BIOLÓGICO EN ELSUR DE CHILE: ESTADO DE SU CONOCIMIENTO Y ALTERNATIVAS DE CONTROL», *Gestión Ambiental*, p. 17, 2009.
- [4] P. Castro-Díez, F. Valladares y A. Alonso, «La creciente amenaza de las invasiones biológicas», *Ecosistemas*, pp. 61-68, 2004.
- [5] R. M. Callaway y E. T. Aschehoug, «Invasive plants versus their new and old neighbors: A mechanism for exotic invasion», *Science*, p. 521, 20 10 2000.
- [6] F. Castro, «ESTRATEGIA DE CONTROL DE Tojo-*Ulex europaeus* EN CAMPOS FORESTALES Y GANADEROS», 2011.
- [7] C. J. Castillo Rodríguez, *Modelamiento de la Distribución de los Nichos Adecuados para la Invasión Biológica del Retamo Espinoso (*Ulex europaeus*) en la Cuenca Alta del Río Bogotá, Vulnerabilidad y Escenarios Futuros*, Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2008.
- [8] J. H. Solorza, «Evaluación de la regeneración de *Acacia decurrens*, *Acacia melanoxylon* y *Ulex europaeus* en las áreas en proceso de restauración ecológica», *Luna Azul*, pp. 66-80, 2012.
- [9] Secretaría Distrital de Ambiente y Conservación Internacional, *Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital, Bogotá, Colombia*: Editorial Panamericana, 2010, p. 116.
- [10] Á. M. Amaya-Villareal y L. M. Renjifo, «EFECTO DEL RETAMO ESPINOSO (*ULEX EUROPAEUS*) SOBRE LAS AVES DE BORDE EN UN BOSQUE ALTOANDINO», *Ornitología Colombiana*, vol. 10, pp. 11-25, 2010.

- [11] . G. F. Peñaloza Bojacá y . D. Doncel Bohórquez, «EFECTIVIDAD DE UN DISEÑO FLORÍSTICO PARA EL CONTROL DEL RETAMO ESPINOSO *Ulex europaeus* L. EN LA VEREDA EL HATO,» *Contribution of Ecosystem Restoration to the Objectives of the CBD and a Healthy Planet for All People*, vol. 62, pp. 22-25, Noviembre 2011.

---

## La Autora



### **Viviana Osorno Acosta**

Bióloga de la Universidad de Los Andes, Especialista en Docencia Universitaria en la Universidad El Bosque. Trabajó en los Estados Unidos en control de plagas y enfermedades para la empresa Glades Crop. Inc. Docente en la Universidad El Bosque, Investigadora del Grupo Agua, Salud y Ambiente de la Universidad El Bosque.