

Las acebedas se erigen como garantes del tejo

La regeneración natural del tejo en la cordillera Cantábrica

por Daniel García

El principal problema del tejo en la cordillera Cantábrica es la falta de regeneración espontánea debido a la presión que ejercen los animales herbívoros, tanto silvestres como domésticos, sobre sus semillas y plántulas. Sin embargo, se ha comprobado que el acebo ejerce un papel protector de los renuevos del tejo, gracias al follaje punzante que ha desarrollado en su base precisamente como respuesta defensiva al ramoneo.

El tejo (*Taxus baccata*) tiene un área de distribución muy amplia —Europa, norte de África y Asia occidental—, pero ha sufrido una fuerte regresión en los últimos siglos. Extinciones locales y reducciones drásticas del tamaño de sus poblaciones hacen que actualmente esté considerado como una especie rara y amenazada en puntos tan dispares como las islas Británicas, Escandinavia, las sierras Béticas o la cordillera de los Cárpatos (1). Desde antiguo se le considera un árbol emblemático en las zonas rurales del norte peninsular y es frecuente encontrar individuos centenarios, e incluso milenarios, en las plazas de aldeas y pueblos, así como junto a iglesias, cemen-

terios y ermitas. Este hecho ha impulsado a las Administraciones autonómicas a establecer diversas estrategias legales para conservarlo, como el *Plan de manejo del tejo en el Principado de Asturias* (2), que señala como problema más llamativo los malos tratos que reciben estos individuos centenarios asociados a entornos humanos. También resalta la necesidad de ampliar los conocimientos biológicos sobre la especie, para así evaluar el tipo de gestión que debería aplicarse a las poblaciones naturales.

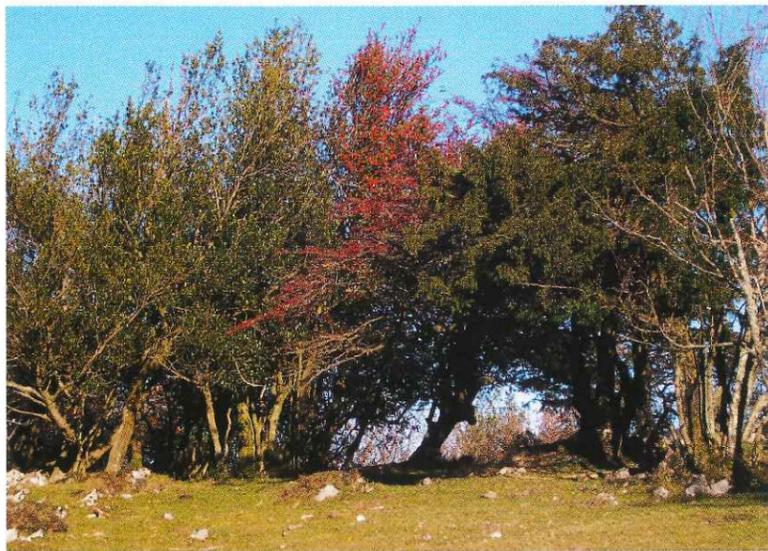
En este artículo sintetizo varios estudios ecológicos recientes (3, 4, 5, 6) que analizan el proceso de regeneración natural del tejo en la cordillera Cantábrica. Aunque la especie suele aparecer de forma aislada y escasa en hayedos montanos, paredes rocosas y hoces, es en los bosques secundarios donde alcanza densidades importantes. El primer objetivo de estos estudios fue, por lo tanto, evaluar la situación demográfica de un número relativamente alto de tejos situados en acebedas y orlas de hayedos, mediante parámetros sencillos relacionados con la capacidad de regeneración, como el porcentaje de individuos juveniles por cada ejemplar adulto. Estos muestreos pusieron de manifiesto que la regeneración variaba mucho a escala regional: la mayor parte de las poblaciones están muy envejecidas y sólo se registra incorporación activa de nuevos individuos en algunas de ellas (3). Para explicar este patrón, voy a seguir un método basado en identificar “cuellos de botella” a lo largo del proceso de incorporación de plántulas y espero que los resultados permitan establecer propuestas de gestión regional para las poblaciones de tejo.

Producción y dispersión de semillas

El tejo es una especie con sexos separados (dioica) cuyas hembras producen, al final del verano, frutos rojos en forma de arilo que envuelven a una única semilla. Calculamos una producción media de 5.000 arilos por hembra y año, si bien la cosecha varía según los años y las localidades, aunque las oscilaciones nunca son demasiado acusadas. Casi todas las semillas contenidas en los arilos maduros contienen un embrión bien desarrollado. Las aves consumen cerca del 90% de los arilos, principalmente el zorzal común (*Turdus philomelos*), el zorzal charlo (*T.*

▲ Detalle de los arilos de un tejo (*Taxus baccata*), cubierta carnosa que envuelve a las semillas (foto: Jacobo Hernández).

◀ Tejo solitario en una ladera (foto: José Ángel López García).



▲ Tres especies juntas que producen frutos parecidos: a la izquierda, un acebo (*Ilex aquifolium*); en el centro, un espino albar (*Crataegus monogyna*); y, a la derecha, un tejo (*Taxus baccata*). Foto: Daniel Martínez.

► Brinzal de tejo en un hayedo navarro (foto: Joseba del Villar).

viscivorus) y el mirlo (*T. merula*), que regurgitan las semillas o las defecan intactas (3, 4). No obstante, también algunos mamíferos de hábitos frugívoros, como el tejón (*Meles meles*), el zorro (*Vulpes vulpes*) y la garduña (*Martes foina*), dispersan una pequeña proporción de semillas. Así pues, la regeneración natural del tejo no parece tropezarse con problemas importantes en esta fase de producción y dispersión de las semillas.

Por otra parte, la "lluvia de semillas", es decir, la distribución espacial de las semillas generada por los dispersantes, es muy heterogénea a pequeña escala (3, 4). Las aves depositan más del 85% de las semillas bajo tejos adultos e incluso al pie de la propia planta madre o de ejemplares del mismo sexo. Só-

lo una pequeña proporción, estimada en el 14%, cae bajo la copa de otras especies leñosas, como el acebo (*Ilex aquifolium*), que también ofrecen refugio o frutos carnosos a las aves dispersantes. Finalmente, menos del 1% de las semillas de tejo llegan hasta los claros del bosque o los pastizales adyacentes.

Depredadores de las semillas

Durante el invierno, ciertos roedores como el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y el ratón leonado (*A. flavicollis*) consumen hasta un 70% de las semillas de tejo dispersadas por las aves (5). Esta depredación es sensiblemente superior a la que sufren otras especies como el acebo y el espino albar (*Crataegus monogyna*), con un 55% y un 18% respectivamente. Las semillas de estas tres plantas son bastante parecidas en cuanto a tamaño, contenido nutritivo y defensas químicas. Las semillas de tejo contienen toxinas en la cubierta, lo cual no parece amedrentar a los ratones, que la eliminan con facilidad para acceder a su interior. Por lo tanto, las diferencias en cuanto a depredación parecen deberse más bien a la "defensa mecánica" de estas tres especies, que puede medirse por la proporción entre el peso de la cubierta y el de la parte comestible, formada por el embrión y el tejido nutritivo (endospermo) que lo rodea. De este modo, la capacidad defensiva de las semillas puede cifrarse en 5'6 para el espino albar, 2'8 para el acebo y sólo 1'7 para el tejo. En otras palabras, las semillas de tejo proporcionan un mayor porcentaje de alimento con una menor cubierta leñosa a roer y eliminar, por lo que resultan energéticamente más rentables para el depredador.

Además, la alta concentración de semillas de tejo bajo los árboles adultos también parece influir en esa elevada depredación. De hecho, comprobamos que cuando las semillas de tejo son menos frecuentes, como ocurre bajo la copa de acebos y espinos albares, zonas donde sí abundan las semillas de ambas especies, pasan más desapercibidas a los ratones (6). En cualquier caso, lo más importante es que tales diferencias entre especies en cuanto al grado de depredación repercuten obviamente en el reclutamiento de nuevas plántulas. Comparativamente y para una misma cantidad de semillas dispersadas, el tejo incorpora muchas menos plántulas que el acebo y el espino albar.

Las plántulas emergen, pero apenas sobreviven

Cerca del 60% de las semillas dispersadas logran germinar tras 18 meses de letargo, independientemente de que hayan caído bajo el dosel arbóreo o en claros del bosque. Prácticamente en todas las localidades estudiadas encontramos plántulas recién establecidas en junio, que es cuando emergen. Y, lógicamente, allí donde era mayor el número de semillas dispersadas aumentaba también el de las plántulas.

Por otra parte, la mortalidad es muy alta en el primero y en el segundo año de vida—85% y 74% respectivamente—, si bien se reduce hasta el 31% a partir del tercero. Las principales causas de muerte son el ramoneo y el pisoteo por parte tanto del ganado como de los herbívoros silvestres, entre ellos el ciervo (*Cervus elaphus*), el gamo (*Dama dama*) y el jabalí (*Sus scrofa*). La desecación influye en mucha menor medida.

Para comprobar hasta qué punto tienen los herbívoros un efecto patente, estudiamos la abundancia de plántulas y juveniles en una población protegida por un cercado a prueba de ungulados. La densidad de plántulas reclutadas fue considerablemente mayor dentro del recinto, sin que hubiera diferencias apreciables ni en cuanto a la abundancia de adultos—que pueden ejercer como fuente de semillas— ni en cuanto a la estructura del bosque a ambos lados de la cerca (3). Es más, las principales diferencias entre plantas que estaban dentro y fuera del cercado se apreciaron en los ejemplares de más de dos años, lo que induce a pensar que el efecto de los herbívoros es a largo plazo (Figura 1). En resumen, la mortalidad de plántulas a causa de los animales herbívoros parece ser el mayor cuello de botella demográfico del tejo en la cordillera Cantábrica.

Crecer bajo un acebo tiene sus ventajas

Siguiendo el patrón de dispersión ya comentado, la mayoría de las plántulas emergen bajo tejos adultos y unas pocas bajo otros árboles, sobre todo acebos (3, 4). En algunas localidades, como en la sierra del Aramo (Asturias), los pequeños tejos establecidos bajo acebos tuvieron una mayor probabilidad de sobrevivir que aquellos que crecían en otros microambientes (3). La razón es el abundante follaje espinoso desa-

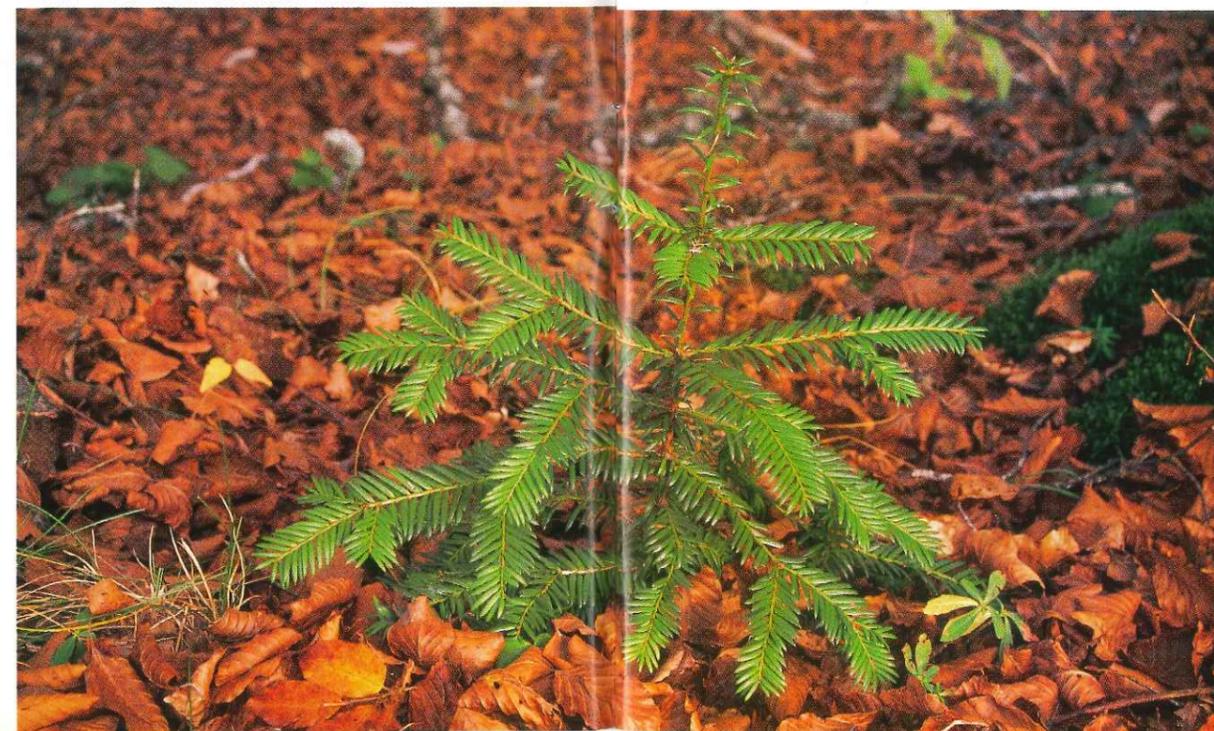
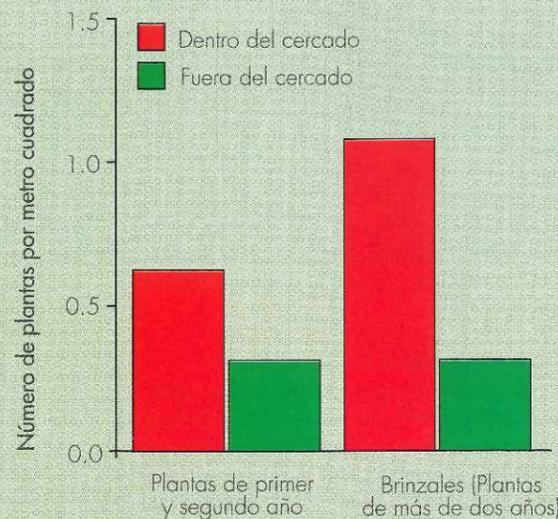


Figura 1 Supervivencia de tejos dentro y fuera de un cercado



Densidad de tejos dentro y fuera de un cercado montado para evitar la presión de los herbívoros en una localidad de la cordillera Cantábrica.

El principio del fin de la última tejeda

por Ignacio Abella

En la cordillera asturiana del Suevo, casi a orillas del Cantábrico, sobrevive emilagosamente un bosque único. Se trata de la mayor tejeda silvestre de Europa, un resto de la selva original europea formado en buena parte por millares de tejos que crecen en agrupaciones monoespecíficas o en bosquetes mixtos junto a fresnos, acebos y serbales. Los árboles del Suevo viven todo su tiempo y podemos encontrar ejemplares colosales de estas y otras muchas especies, así como enormes troncos caídos que completan el ciclo de la vida como en ningún otro lugar. El ruido del hacha no ha profanado este santuario, por la simple razón de que no hay modo de sacar la madera a través de un territorio tan abrupto. Es así que aún podemos contemplar el que probablemente sea también el bosque de cierta entidad más antiguo de nuestro entorno geográfico, con un gran número de árboles centenarios en unos parajes de incomparable belleza. Ocupa unos siete kilómetros cuadrados y en su interior tenemos la asombrosa sensación de estar en medio de una selva desde la que se divisa el mar. Inexplicablemente, este paisaje había pasado desapercibido incluso para los medios científicos más especializados y se ha mantenido al margen del turismo y de toda forma de explotación que no fuera la ganadera.

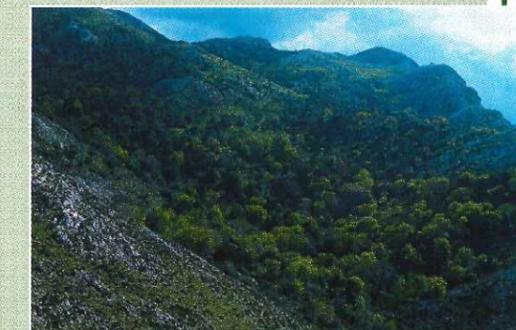
Sin embargo, en la década de los sesenta la introducción de unos cincuenta gamos rompió dramáticamente el secular equilibrio entre el bosque y las praderas pastadas por el ganado. La sierra del Suevo se convirtió en reserva de caza y la población de gamos creció de forma tan desmesurada que ha afectado gravemente a la regeneración del bosque (hoy prácticamente nula), a los intereses de los ganaderos e incluso a los propios cazadores, ya que tarde o temprano aparecerá alguna de las epizootias que propician las poblaciones excesivas de cérvidos.

La incapacidad de la Administración asturiana para controlar este problema se hace patente ante la falta de planificación y de gestión del territorio. Ignora tanto el valor de este ecosistema como el número real de gamos que viven en la sierra y la población de herbívoros que pueden soportar sus pastos de un modo sostenible. Todo ello, junto a una población también desmedida de jabalíes, nos permite calificar de auténtico desastre la situación de estos bosques y sus praderas asociadas.

El Plan de manejo del tejo en el Principado de Asturias, que regula la gestión de las tejedas y de los individuos seculares, está a punto de cumplir cuatro años sin que haya llegado a aplicarse ninguna de las cláusulas previstas sobre investigación y conservación de la especie. Para complicar aún más las cosas, los planes para organizar visitas guiadas, anunciados por la Administración municipal y la Consejería de Medio Ambiente, parecen ser el comienzo de la explotación turística de un territorio hasta ayer virgen y que se deteriora de forma acelerada y creciente.

Como sucede con frecuencia, la ignorancia y la insensibilidad se ciernen sobre uno de los paisajes más bellos y sorprendentes de la Península. Desde aquí hacemos pública denuncia de todos los responsables que han permitido llegar a esta situación.

Dirección de contacto: Ignacio Abella Mina · c/ Orduña, 9 · 33328 Colunga · Asturias · Correo electrónico: abellera@teeline.es



El bosque de Ordiales ocupa la parte más occidental del macizo del Suevo. Los viejos tejos se mezclan aquí con fresnos y acebos para formar un sorprendente bosque mixto que incluye todas las tonalidades del verde (foto: I. Abella).

► Vaca ramoneando la parte baja de un acebo (*Ilex aquifolium*), principal planta nodriza de los jóvenes tejos (foto: Daniel García).

rollado por los acebos a ras de suelo y que forma una barrera mecánica que disminuye sensiblemente la probabilidad de ramoneo en su interior.

El efecto protector de los acebos nodriza sugerido por estas observaciones fue corroborado posteriormente de forma experimental. Plantamos pequeños tejos en esta misma localidad de Aramo en tres emplazamientos diferentes: bajo un acebo, bajo un espino albar y al descubier-to en los pastizales cercanos. Como era de esperar, los tejos situados bajo árboles nodriza sufrieron muchos menos daños que los que se quedaron fuera, sistemáticamente ramoneados o pisoteados (3). Vemos, por lo tanto, que el futuro del tejo a largo plazo está muy condicionado por la facilitación que puedan dispensarle otras plantas leñosas de fruto carnoso que primero actúan como receptores de las semillas dispersadas por las aves y luego como protectores mecánicos de las plántulas establecidas. Ya que el tejo tolera muy bien la sombra (1), el hecho de vivir bajo los acebos tiene siempre un resultado positivo. Pero esta capacidad para servir de nodriza depende de la morfología del acebo y sólo los pies con abundante follaje en la base dispensan una protección efectiva. Paradójicamente, dicha morfología de los acebos es también un resultado del ramoneo continuado: los mismos herbívoros que ejercen como filtro demográfico contribuyen a crear pequeños espacios para la regeneración del tejo a escala local.



Hemeroteca

Quercus 142 (diciembre 1997)

Ref. 5301142 / 3'90 €

El tejo, un árbol con importantes propiedades anticancerígenas. María Isabel Iglesias y otros autores.

Quercus 180 (febrero 2001)

Ref. 5301180 / 3'90 €

Las dehesas de retama en el sureste seco. Francisco I. Pugnaire y otros autores (la retama facilita la presencia de otras plantas bajo su copa).

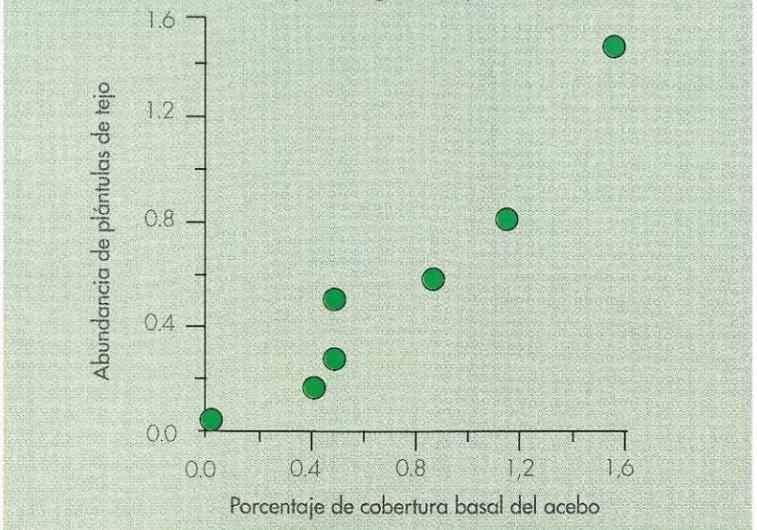
Quercus 209 (julio 2003)

Ref. 5301209 / 3'90 €

El tejo en la Comunidad Valenciana. Miguel Ángel Gómez y Olga Mayoral.

Inserimos un boletín de pedidos en la página 75.

Figura 2 Abundancia de tejos cuando crecen protegidos por acebos



Representación a escala logarítmica de la abundancia de plántulas de tejo (individuos / 400 metros cuadrados) en distintas localidades de la cordillera Cantábrica según el porcentaje de cobertura que dispensa el acebo a ras de suelo.

Del micro-hábitat al paisaje

Una vez comprendido este mecanismo de facilitación a cargo del acebo, era necesario saber hasta qué punto explica las diferencias en cuanto a regeneración del tejo según las localidades. En otras palabras ¿habrá más regeneración en aquellas localidades donde abundan los acebos con capacidad para ejercer como nodrizas? Efectivamente, así es: en aquellos sitios donde los acebos proporcionan una mayor cobertura a ras de suelo la densidad de plántulas y juveniles de tejo es mucho mayor (Figura 2). El proceso de facilitación local es consistente, por lo tanto, a lo largo y ancho del paisaje. La creación de micro-espacios favorables al tejo se traduce en un hábitat adecuado para el mantenimiento de sus poblaciones a escala regional.

Pero, si existen acebos en prácticamente todas las localidades, ¿por qué hay más árboles nodriza en unos sitios que en otros? La respuesta es compleja, pero está relacionada con la historia reciente del pastoreo en los bosques secundarios. Es probable que una presión intermitente de los herbívoros favorezca la aparición de acebos nodriza. Cuando la presión del ramoneo es baja pueden establecerse nuevos acebos y, cuando es alta, los propios herbívoros contribuyen a moldearlos y a que desarrollen un faldón de hojas punzantes en su base. Esta intermitencia, sin embargo, es insuficiente para que se produzca un reclutamiento activo de tejos en ausencia de árboles nodriza.

Bases ecológicas para la gestión del tejo

Como hemos visto, los datos sugieren que muchas poblaciones cantábricas de tejo padecen claros síntomas de colapso regenerativo. Este estancamiento reproductor está causado por ciertos animales que consumen sus propágulos, como los ratones depredadores de semillas y, sobre todo, los herbívoros que ramonean plántulas y brinzales. No obstante, algunas especies leñosas actúan como planta nodriza, ayudan a paliar los efectos devastadores de los herbívoros y aseguran la renovación del tejo en algunas localidades. Ahora bien, ¿cómo se traduce todo esto en medidas efectivas de gestión y conservación?

Lo primero a tener en cuenta es que el tejo es una especie tremendamente longeva y puede basar el mantenimiento de sus poblaciones en esa alta capacidad de supervivencia de los adultos. Sin embargo, si pretendemos conservar poblaciones con re-

generación dinámica, más que una especie de "cartón-piedra", podemos proponer las siguientes líneas de actuación.

En primer lugar, el objetivo principal de la conservación es salvaguardar interacciones ecológicas en funcionamiento, más que especies concretas. En este caso, habría que considerar al propio tejo, a las aves que dispersan sus semillas y también al acebo, que es la principal especie nodriza.

Por otra parte, para favorecer la rápida regeneración de las poblaciones envejecidas es imprescindible reducir la presión ejercida por los herbívoros, tanto silvestres (caza controlada en lugares superpoblados, potenciar las poblaciones de depredadores naturales) como domésticos (colocar mini-cercados en rodales con adultos reproductores, impulsar la rotación temporal de rebaños).

Allí donde sea imposible controlar a los herbívoros, ya sea por razones logísticas o sociales, siempre puede potenciarse la creación de micro-lugares para la regeneración del tejo al amparo de acebos nodriza. Pero estas medidas locales han de compaginarse con otras de ámbito regional, de modo que las acebedas se conserven asimismo a escala del paisaje.

Por último, el proceso de facilitación puede aprovecharse para la restauración ecológica, es decir, bastaría con utilizar a las plantas nodriza como puntos preferentes para repoblar con plántulas y juveniles de tejo. ♣

Bibliografía

- (1) Thomas, P.A. y Polwart, A. (2003). *Taxus baccata* L. *Journal of Ecology*, 91: 489-524.
- (2) BOPA (2002). Decreto 145/2001. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 18-I-2002.
- (3) García, D. y Obeso, J.R. (2003). Facilitation by herbivore-mediated nurse plants in a threatened tree *Taxus baccata*: local effects and landscape level consistency. *Ecography*, 26: 739-750.
- (4) García, D.; Obeso, J.R. y Martínez, I. (2005). Spatial concordance between seed rain and seedling establishment in bird-dispersed trees: does the scale matter? *Journal of Ecology*, 93: 693-704.
- (5) García, D.; Obeso, J.R. y Martínez, I. (2005). Rodent seed predation promotes differential seedling recruitment among bird-dispersed trees in temperate secondary forests. *Oecologia*, 144: 435-446.
- (6) García, D.; Martínez, I. y Obeso, J.R. (en revisión). Seed transfer among bird-dispersed trees and its consequences for post-dispersal seed survival. *Functional Ecology*.

Autor

Daniel García García es doctor en Biología por la Universidad de Granada e investigador del programa Ramón y Cajal en la Universidad de Oviedo. Dedicado desde hace años a la regeneración y conservación de plantas leñosas, actualmente investiga las interacciones entre plantas y animales desde una perspectiva ecológica del paisaje.

Agradecimientos

Este artículo se basa en varios trabajos realizados con José Ramón Obeso e Isabel Martínez, que fueron financiados por los proyectos BOS2000-0451 (MCYT), REN2003-0173 (MCYT) y CGL2004-2936 (MEC).

Dirección de contacto:

Departamento de Biología de Organismos y Sistemas · Unidad de Ecología · Universidad de Oviedo · Campus del Cristo · c/ Catedrático Rodrigo Uría, s/n · 33071 Oviedo · Correo electrónico: danielgarcia@uniovi.es



El autor en plena merendola campestre (foto: Guillermo Amico).

TELE VUE TELESCOPIOS & OCULARES

Desde el pequeño Tele Vue 60 con 60 mm de abertura, pasando por el TV-76, el TV-85 -calificado como superior por el Cornell Ornithology Lab- hasta el impresionante NP-101, Tele Vue fabrica telescopios con una construcción mecánica robusta y una calidad óptica insuperable. Son los telescopios más luminosos de su categoría y producen una imagen de la máxima nitidez y claridad. El modelo NP-101 es para uso estacionario y los demás para uso estacionario/de campo. Disponibles adaptadores para fotografía digital.



Prisma porro: 160 €
Espejo a 45°: 104 €
Espejo Everbrite 60°: 288 €
(transmisión de luz > 99%).
Oculares Tele Vue: la gama más completa del mercado. Disponibles 38 modelos entre 3 y 55 mm. A partir de 144 €.
Zoom 8-24: 351 €
TV-85: 25-75x
TV-76: 20-60x
TV-60: 15-45x

FUJINON PRISMÁTICOS & TEL. TERRESTRES

Con una transmisión de luz de hasta el 97%, los binoculares Fujinon son perfectos para observar con muy poca luz y bajo las situaciones climatológicas más adversas. La altísima calidad de las lentes garantiza total fidelidad cromática en la reproducción de las plumas de las aves y de los vívidos colores de la naturaleza.



Binoculares profesionales de bolsillo 7x28M: 295 €
100% impermeables.
8x50 FMTR D/N: 8.398 €
Visión diurna y nocturna con tubos GEN 2 PLUS. Solicite información.
TS 12x32 (3° de estabilización): 929 €
TS 14x40 (5° de estabilización): 1.420 €
7x50 WP-CF: 358 €
Robustos y ligeros, con óptica superior, enfoque central y 100% Waterproof.

www.astro-nautica.com

AstroNautica
Pl. de Montbau, 7, 08035 Barcelona
infoastro@astro-nautica.com
DISTRIBUIDOR OFICIAL BINOCULARES FUJINON
TELE VUE AUTHORIZED DEALER
INFORMACIÓN: 934 282 729