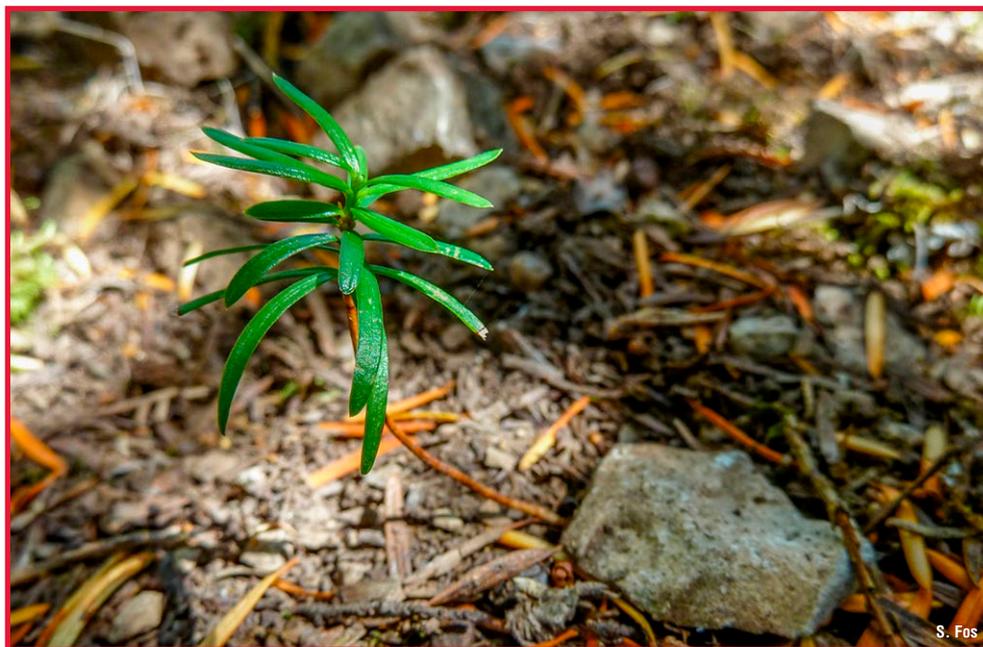


INFORME TÉCNICO 06/2016

Actualización de los datos poblacionales
de tejo (*Taxus baccata*)
en la Comunitat Valenciana



Servici de Vida Silvestre
Direcció General de Medi Natural i d'Avaluació Ambiental
Maig 2016

ACTUALIZACIÓN DE LOS DATOS POBLACIONALES DE TEJO (*Taxus baccata*) EN LA COMUNITAT VALENCIANA

INTRODUCCIÓN

El tejo (*Taxus baccata*) es un auténtico fósil viviente, testigo del bosque terciario europeo, cuyo origen está datado en el Jurásico (140 m.a.). Su máxima expansión se debió alcanzar durante los periodos interglaciares del Pleistoceno (1,8 m.a.-11.000 años), participando como elemento significativo de la vegetación europea hasta el inicio del Holoceno (11.000 años a actual), aprovechando las condiciones climáticas favorables. La climatología y la expansión de especies arbóreas más competitivas durante este periodo provocaron su regresión progresiva hasta la situación actual (Cortés & *al.*, 2000; Deforce & Bastiens, 2007). Esta regresión histórica ha motivado su calificación como especie relictiva de tipo climático o de hábitat (Cox & Moore, 1993), porque su distribución ha sido severamente afectada por cambios históricos relacionados con el clima. No obstante, las condiciones climáticas y ecológicas no son las únicas responsables de la regresión del tejo. La influencia humana también ha contribuido significativamente a su situación actual. La información disponible confirma su uso con fines militares (en arcos, lanzas y mangos de diversas armas y para envenenar las flechas) y terapéuticos (con efectos beneficiosos a nivel respiratorio, cardiovascular y urinario) y su utilización para el ganado, principalmente como forraje para el ganado bovino. Además se ha visto afectado por los incendios y la explotación forestal. Por otro lado, los factores intrínsecos de su ciclo vital, con una germinación reducida y lento crecimiento, influyen significativamente en la regeneración del tejo y la convierten en una especie menos competitiva y más vulnerable a factores externos (Draper & Marqués, 2006; García & *al.*, 2000).

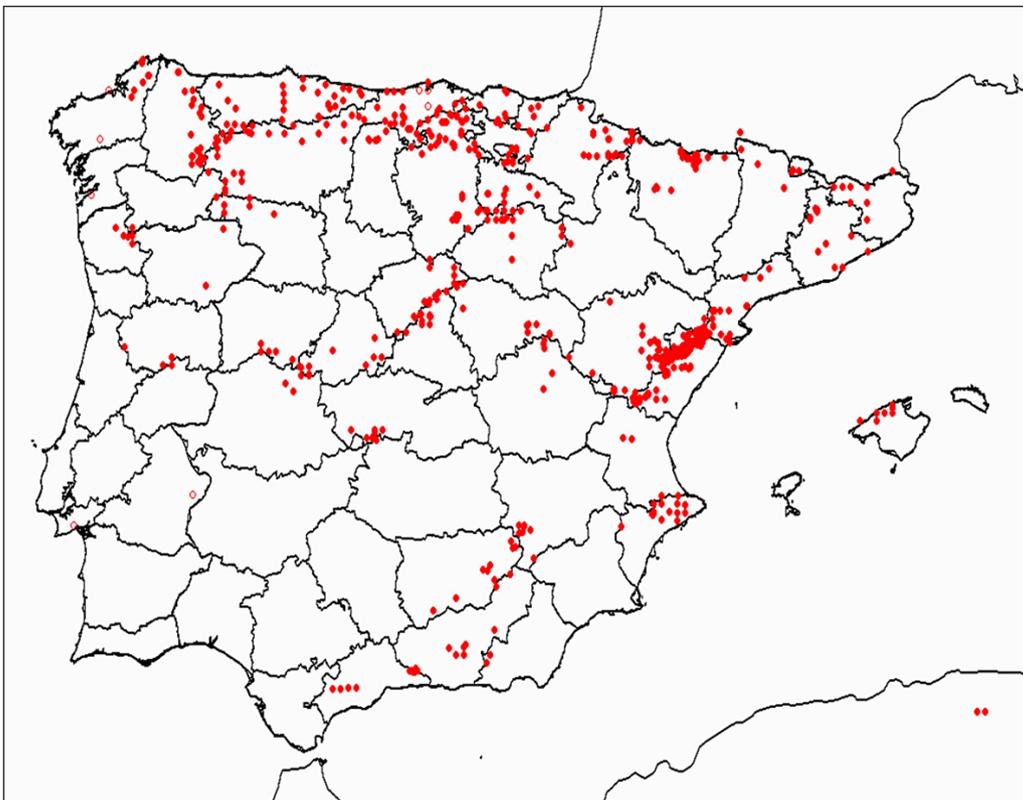
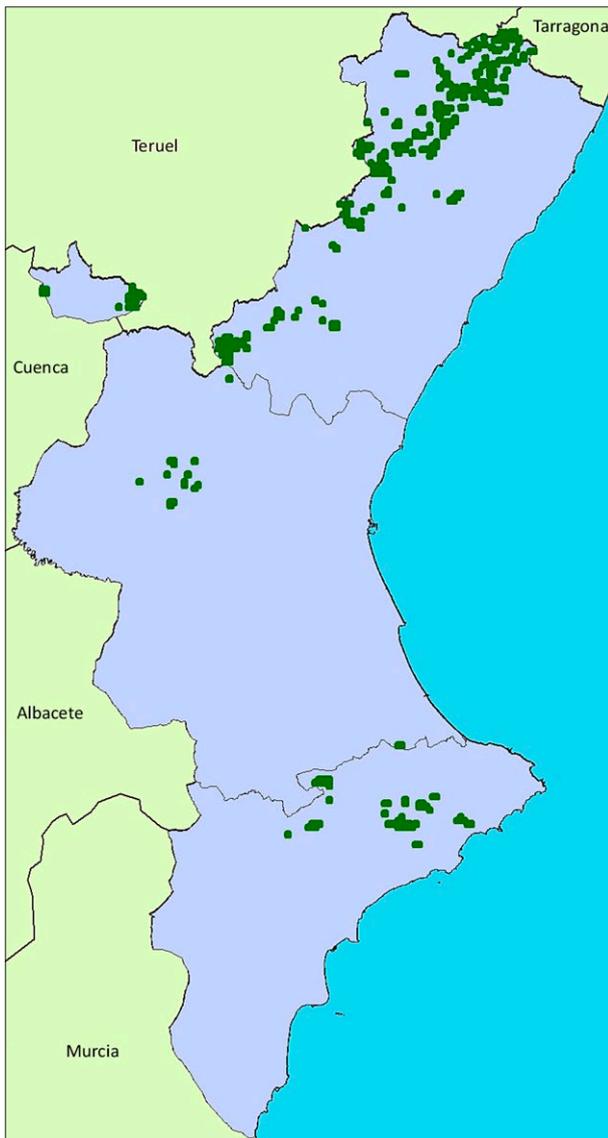


Figura 1. Distribución del tejo (*Taxus baccata*) en la Península Ibérica e Islas Baleares (según los datos de presencia disponibles en Anthos: www.anthos.es).

Se trata de un árbol de distribución Paleártica cuya área se extiende por toda Europa y el norte de África hasta las islas macaronésicas de Madeira y Azores, por el oeste, y el Caucaso y el norte de Irán, por el este. En esta extensa área, sólo queda excluido de las regiones influenciadas por el clima continental y de las montañas más altas de los Alpes y los Cárpatos. En la Península (Fig. 1), se extiende por todas las cadenas montañosas, especialmente en la mitad norte, faltando en el cuadrante suroccidental. No obstante, en la mayor parte de su área y especialmente en la Europa meridional, su distribución se encuentra altamente fragmentada, apareciendo normalmente en poblaciones muy reducidas en extensión y número de ejemplares. Algunos autores (Arroyo & *al.*, 2004; Felicísimo, 2011; Kassioumis & *al.*, 2004; Pearson & Dawson, 2003) consideran esta situación como la evidencia de un declive relacionado con el cambio climático hacia condiciones menos oceánicas. De hecho, las previsiones de distribución potencial futura (Felicísimo, 2011) estiman una reducción significativa de su presencia e, incluso, su desaparición en gran parte de los territorios ibéricos mediterráneos para el horizonte temporal 2071-2100. El incremento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones, de forma directa o como causa de un incremento de la frecuencia e intensidad de los incendios forestales, son consideradas como las principales responsables de su regresión (Thomas & García-Martí, 2015).

Pese a su extensa distribución peninsular, las tejedas en sentido estricto, es decir, formaciones más o menos densas con el tejo como árbol dominante, son muy raras. En territorios eurosiberianos septentrionales, llega a formar rodales más o menos extensos en hayedos, robledales y abetales. Estas formaciones resultan bastante escasas en el ámbito mediterráneo, aunque en condiciones favorables, es posible encontrar rodales dominados por el tejo en el Prepirineo, Alto Maestrazgo, Serranía de Cuenca, Alto Tajo, Sistema Central, Montes de Toledo y montañas litorales de Cataluña. La situación más frecuente en los bosques mediterráneos es como especie acompañante, aunque en bosques mixtos béticos, valencianos y baleares ubicados en umbrías de montañas de altitud superior a los 1.000 m, pueden jugar un papel semejante al de otras especies más abundantes, como arces (*Acer opalus* subsp. *granatense*, *A. monspesulanum*), mostajo (*Sorbus aria*), tilo (*Tilia platyphyllos*) o fresnos (*Fraxinus ornus*, *F. angustifolia*). Estos fragmentos de vegetación caducifolia relicta son considerados como las más genuinas tejedas mediterráneas, porque en ellas el tejo no está dominado por otra especie forestal, sino que se presenta en igualdad de condiciones con otras especies (Serra, 2009).

En la Comunitat Valenciana, las tejedas se localizan en las montañas mediterráneas más elevadas, bajo termoclimas supra y oromediterráneo ocupando los barrancos más húmedos y las bases de cantiles con orientación norte. Estos bosquetes apenas superan la hectárea y, en su mayoría, se interpretan como restos de comunidades de tejos, progresivamente relegados y destruidos por una combinación de actuaciones humanas y cambios en el clima (Laguna, 2003). En el norte de la Comunitat Valenciana, desde el Rincón de Ademuz (Valencia) hasta la Tinença de Benifassà (Castellón), estos bosquetes sobreviven en barrancos angostos que también sirven de refugio a otros árboles y arbustos eurosiberianos, como el acebo (*Ilex aquifolium*), el avellano (*Corylus avellana*), el olmo de montaña (*Ulmus glabra*), el tilo (*Tilia platyphyllos*), los arces (*Acer campestre*, *A. monspesulanum*), los groselleros (*Ribes alpinum*, *R. uva-crispa*), *Rhamnus alpina*, etc. Por su parte, los localizados en la parte central de la región, desde el centro de la provincia de Valencia a las montañas del norte de Alicante, forman comunidades subrupícolas al pie de cantiles umbríos de orientación norte. También aquí son abundantes los árboles y arbustos caducifolios: fresno de flor (*Fraxinus ornus*), arce (*A. opalus* subsp. *granatense*), quejigo (*Quercus faginea*), mostajos (*Sorbus aria*, *S. domestica*), guillomo (*Amelanchier ovalis*), durillo dulce (*Cotoneaster granatensis*), *Prunus prostrata*, *Rhamnus saxatile*, etc.



El carácter emblemático del tejo, ligado a tradiciones, mitos y leyendas y, especialmente, su estado de conservación en la España mediterránea, han justificado su inclusión en diferentes catálogos autonómicos de especies amenazadas. En Cataluña y en Extremadura está incluida en la máxima categoría de protección, como Especie en Peligro de Extinción; sin embargo, en el resto de regiones cuenta con un régimen de protección menos estricto. Este es el caso de nuestro territorio, donde se incluye en el anexo III de la Orden 6/2013, de 25 de marzo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente (DOCV Núm. 6996, de 4 de abril de 2013), como especie “Vigilada”. Además, el tejo figura entre las especies “Prioritarias” de la Estrategia Valenciana de Conservación de Recursos Genéticos Forestales (ECOGEN).

Por su parte, las tejedas mediterráneas se incluyen como Hábitat Prioritario en el anexo I de la Directiva Hábitats (Código Natura 2000: 9580*) y como Hábitat Protegido en el anexo IV del Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, de conservación de flora (DOCV Núm. 6.021, de 26 de mayo de 2009).

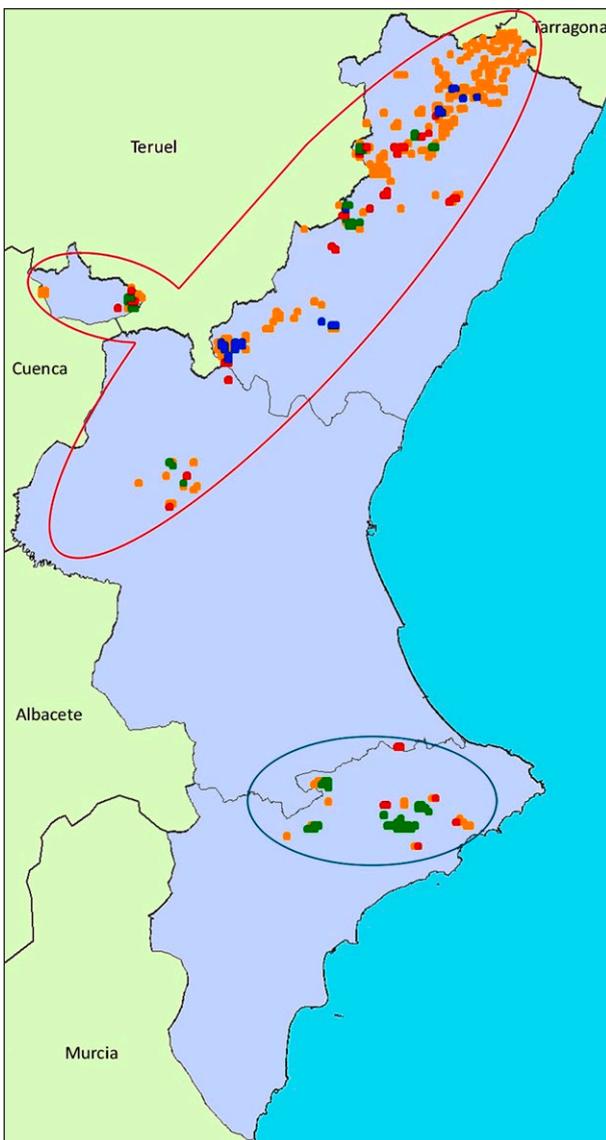
Figura 2. Distribución del tejo en la Comunitat Valenciana (Fuente: BDBCV, <http://bdb.cma.gva.es>).

ANTECEDENTES

El tejo y las tejedas han formado parte de los objetivos prioritarios de conservación de la administración valenciana, tanto de forma pasiva (normativa autonómica, declaración de áreas protegidas, microrreservas de flora, etc.) como activa (recolección y manejo de germoplasma, producción de planta, plantaciones, etc.). Los trabajos de conservación con esta especie se iniciaron en 1994 con la recolección y conservación de semillas de diferentes procedencias en el entonces recién creado **Banc de Llavors Forestals** y se han continuado hasta la actualidad con actuaciones numerosas y diversificadas que fueron evaluadas en un informe del Servicio de Vida Silvestre¹.

¹ [Servicio de Vida Silvestre, febrero, 2015. Situación y conservación de tejos \(*Taxus baccata*\) y tejedas \(Hábitat 9580\) en la Comunitat Valenciana. Servicio de Vida Silvestre. Informe Técnico 1/2015.](#)

Los trabajos de censo y seguimiento del tejo se iniciaron en 2001 con una primera aproximación centrada en las provincias de Castellón y Valencia (sólo incluye la Teixera d'Agres entre las poblaciones alicantinas)². El censo total ascendió a 882 ejemplares en 42 localidades, con un 71,4% (630 ej.) de ejemplares menores de 3 metros de altura (valor umbral considerado en este trabajo para diferenciar juveniles y adultos no sexuados). En 2005, se desarrolla un nuevo estudio poblacional³ al amparo del Proyecto LIFE "Gestión y valoración de tres hábitats de alta montaña en la Comunitat Valenciana" (LIFE03 NAT/E000064, 2004-2006). Los resultados de este proyecto (Andrés Ros & *al.*, 2007) incrementan el número de ejemplares a 6.610, manteniéndose el porcentaje de juveniles: 72,5% (212 brinzales + 4.580 juveniles), aunque en este caso, la diferenciación entre juveniles y adultos considera una altura inferior (1,5-2 m) para los ejemplares inmaduros. Este último trabajo contempla 39 localidades, aunque sólo incluye 29 de las censadas en 2001 (se omiten las localidades del tercio meridional de la provincia de Castellón y se amplía la red de muestreo en la provincia de Alicante) (Fig. 3).



La revisión de los datos de censo y distribución para el último informe¹ confirmaron que el tamaño poblacional establecido en 2005 debe ser considerado como una aproximación al censo total del tejo en la Comunitat Valenciana. El valor estimado, teniendo en cuenta los datos aportados en publicaciones posteriores y el número cuadrículas UTM de 1 km² con presencia de la planta, ascendió a 8.267 ± 1.044 ejemplares. Sin embargo, en dicho estudio se puso de manifiesto que se habían utilizado distintas metodologías tanto para el censo como para establecer las clases de edad, diferencias que impedían una correcta estima de la evolución de las poblaciones y una determinación de los factores que la provocaban.

Figura 3. Localidades estudiadas en los diferentes proyectos de censo y seguimiento del tejo en la Comunitat Valenciana. Los puntos azules indican las localidades estudiadas en 2001 que no han sido incluidas en estudios posteriores; los puntos rojos, las estudiadas en 2005 no incluidas en la red de muestreo seleccionada en 2015 (puntos verdes). Los puntos naranjas muestran la distribución completa de la especie (Fig. 2). Los círculos delimitan las 2 tipologías que se reconocen para las tejedas de nuestro territorio: las de óptimo ibérico nororiental (línea roja) y las setabenses (línea azul).

² Gómez Serrano, M.A. & O. Mayoral (2001). Elaboración de censos, caracterización de las poblaciones y perímetros de actuación de tilos, tejos, enebros marinos y laureles en la Comunidad Valenciana. TOMO II: *Taxus baccata*. Conselleria de Medi Ambient. Informe Inédito.

³ Andrés Ros, J.V.; J.M. Aparicio; C. Fabregat & S. López Udías (2005). Caracterización y estrategia de conservación de tejedas en 5 LICs de la Comunidad Valenciana. Conselleria de Territori i Habitatge. Informe Inédito.

Por su parte, el análisis comparado de la regeneración y evolución de las poblaciones parecía confirmar las diferencias entre poblaciones apuntadas en la bibliografía (Andrés Ros & *al.*, 2007; Fabregat & Ranz, 2015): las tejedas de óptimo ibérico nororiental (castellonenses y norte y centro de Valencia, Fig. 3) muestran regeneración natural, por lo que su situación no se considera preocupante; sin embargo, en las tejedas setabenses (alicantinas y sur de Valencia), la regeneración natural no parece tan activa. La información disponible sugería diversas causas responsables de este comportamiento diferenciado (tamaño poblacional, anomalías fisiológicas, climatología, ramoneo por herbívoros, etc.), pero sin posibilidad de resolver su posible incidencia. En este sentido, debe indicarse que la ausencia o escasez de regeneración parece un problema bastante generalizado en las poblaciones mediterráneas de tejo, indicándose con frecuencia el consumo por herbívoros domésticos y silvestres como la principal causa responsable (Costa, 2006; García, 2006; Iszkulo, 2011; Kassioumis & *al.*, 2004; Mayol & *al.*, 2006; Oria de Rueda, 2009; Schwendtner, 2008; Casals & *al.*, 2015).

A la vista de las conclusiones obtenidas y transcurridos 10 años desde el último estudio demográfico, se decidió abordar una nueva evaluación de las tejedas valencianas con el objetivo de caracterizar su situación actual y su evolución durante este periodo. El planteamiento metodológico incluía aspectos concretos para confirmar los procesos de regeneración y la incidencia de los herbívoros.

TRABAJO REALIZADO

La red de muestreo fue establecida seleccionando de las 39 poblaciones estudiadas en 2005 aquellas que cumplían los criterios indicados en las conclusiones del último informe sobre tejos y tejedas en la Comunitat Valenciana (referencia 1 en pág. 3). Finalmente, los criterios que se indican a continuación condujeron a la selección de 18 localidades (Tabla 1):

- Tejedas incluidas en Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zonas de Especial Conservación (ZEC) o Microrreservas de Flora (MRF).
- Presencia del Hábitat Protegido y Prioritario “Bosques Mediterráneos de *Taxus baccata*” (9580*).
- Tamaño poblacional superior a 10 ejemplares.
- Presencia de brinzales y/o juveniles.
- Desarrollo de medidas activas de conservación.

Tabla 1. Localidades de muestreo seleccionadas por provincia, indicando los LIC donde se localizan y los municipios. Las localidades de Castellón y Valencia corresponden a tejedas ibéricas y las de Alicante, a tejedas setabenses.

Castellón	Valencia	Alicante
LIC Penyagolosa: · Barranc de l'Assor (Vistabella del Maestrat). · Barranc de la Pegunta-Rambla de la Teixera (Vistabella). · Barranc del Mas Roig (Vistabella). · Mas de Vela (Xodos).	LIC Puebla de San Miguel: · Barranco de Jorge (Puebla de S. Miguel). · Barranco Saladillo (=Bco. de la Hoz) (Puebla de S. Miguel).	LIC Aitana, Serrella i Puig Campana: · Serra Xortà (Castell de Castells, el Castell de Guadalest, Beniardà, Benimantell). · Serra d'Aitana (Confrides, Benifato, Benimantell). · Morró de la Moleta (Confrides, Benifato). · Barranc d'Ares (Confrides).
LIC l'Alt Maestrat: · Muela de Ares (Ares del Maestrat). · Mas de la Belladona (Ares). · Barranc d'Horta-La Palomita (Vilafranca). · Peña Barreda (Vilafranca).	LIC Sierra del Negrete: · Fuente de la Puerca (Chera). · Pico Ropé (Chera).	ZEC Serres de Mariola i Carrascar de la Font Roja: · Font Roja (Alcoi). · Sierra de Mariola (Agres, Cocentaina, Muro d'Alcoi).
8 localidades	4 localidades	6 localidades

Para el estudio demográfico y poblacional de cada localidad se ha utilizado la metodología expuesta en el informe de 2005. De esta manera, los resultados obtenidos pueden ser directamente comparados y permiten un análisis de la evolución de las poblaciones. Esta uniformidad está referida tanto al sistema de censo, por individuos (tejedas valencianas y alicantinas) o por polígonos de área de ocupación (la mayoría de las tejedas castellonenses), como a la toma de datos para la caracterización demográfica y estructural (estado de desarrollo, sexo, altura, diámetro basal, estado sanitario, ramoneo, etc.). Aunque los datos facilitados en 2005 para las poblaciones estudiadas por polígonos son globales (número de ejemplares para cada clase de edad y sexo), el procedimiento actual ha incorporado mediciones individualizadas y localización georeferenciada con GPS de todos los ejemplares localizados.



Figura 4. Estadios de desarrollo diferenciados en la toma de datos: **a)** brinzal de 1-2 savias (recién nacido), **b)** brinzal de varias savias (hasta 7) menor de 30 cm, **c)** ejemplar juvenil sin sexo diferenciado y talla inferior a 1,5 m, **d)** ejemplar adulto. Los criterios utilizados para diferenciar los estadios se muestran en el cuadro inferior.

La diferenciación del estado desarrollo también mantiene las categorías o estadios de desarrollo (brinzal, juvenil o adulto) con las mismas características morfométricas. Para la caracterización de los ejemplares en campo se elaboró la siguiente clave dicotómica:

- * Ejemplares con sexo identificado (macho o hembra) Adulto
- * Sin sexo diferenciado.
 - * Altura superior a 1,5 m Adulto
 - * Altura inferior a 1,5 m.
 - * Altura superior a 30 cm Juvenil
 - * Altura inferior a 30 cm.
 - * Diámetro de la base > 1,0 cm Juvenil
 - * Diámetro de la base < 1,0 cm Brinzal

Para evaluar la regeneración, se procedió a la revisión exhaustiva de un perímetro de 10 metros alrededor de cada hembra identificada en base a los datos del informe previo o por la presencia de frutos en el momento de la revisión. Cuando se detectaron brinzales fuera del área establecida, se procuró su asignación a la hembra más próxima.

Por otro lado y confirmada la incidencia notable del ramoneo por herbívoros, se evaluó su incidencia mediante una escala relativa de la afección a los ejemplares, clasificando los individuos en tres categorías de afección por ramoneo: poco, bastante o muy afectados. Además, se buscaron indicios (excrementos, altura de ramoneo, etc., Fig. 5) en la zona para intentar caracterizar a los herbívoros responsables del ramoneo de hojas y brotes.

Como se ha indicado anteriormente, la actualización de los datos poblacionales está basada en 18 localidades seleccionadas entre las estudiadas en 2005: 12 censadas por individuos y 6 por polígonos de área de ocupación. En la mayoría de la poblaciones censadas por individuo, se han revisado todos los ejemplares censados en 2005, excepto en las localidades "Serra de Mariola", "Font Roja" y "Serra Xortà" (Alicante), donde sólo se ha revisado entre el 67 y el 89% de los individuos caracterizados y georeferenciados. Para estas localidades, la evolución de la población se valora según los cambios en el porcentaje de población revisado que, en todos los casos, son significativos para extraer conclusiones válidas.

Las poblaciones caracterizadas por polígonos de ocupación han sido censadas de forma parcial en la mayoría de los casos. Sólo las 2 localidades con un único polígono (Mas de Vela y Peña Barreda) pueden considerarse censadas de forma completa. En las restantes (Barranc del Mas Roig, Barranc de L'Horta-La Palomita, Mas de la Belladona, Barranc de la Pegunta-Rambla de la Teixera, todas en Castellón), se han prospectado exhaustivamente los polígonos seleccionados, y se han contabilizado y caracterizado todos los ejemplares localizados.

Los polígonos estudiados en cada población han sido seleccionados para abarcar la mayor heterogeneidad ambiental y un porcentaje elevado de la población total de la localidad. En este sentido, se han seleccionado entorno al 33% de los perímetros que abarcan más del 67% de los ejemplares censados en 2005. Sólo en la población "Barranc del Mas Roig" (Vistabella del Maestrat, Castellón) se ha muestreado un porcentaje inferior, del 18%, debido al elevado tamaño poblacional (3.218

ejemplares) y a la presencia de 2 recintos con valores próximos o superiores al millar de ejemplares (66% de la población). Estos valores y la delimitación sobre el terreno de los recintos incrementaban la dificultad para obtener valores comparables con los del anterior censo. Por esta razón fueron omitidos de la selección.

De forma equivalente a lo indicado para las localidades censadas por individuos, la evolución de las poblaciones censadas por polígonos en 2005, ha sido cuantificada en función de las variaciones registradas recinto a recinto, evitando una estimación de los valores totales de la población a partir de los perímetros estudiados

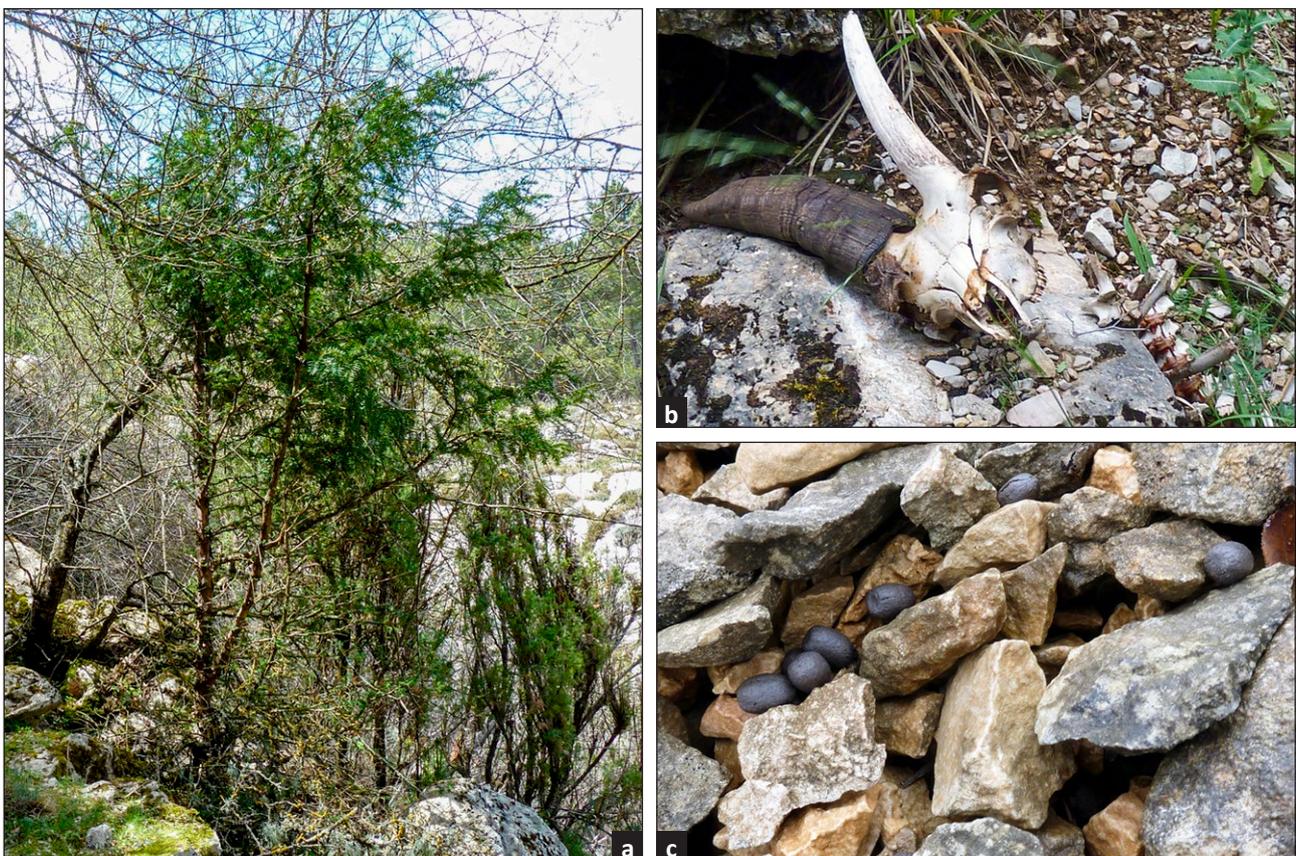


Figura 5. Efectos del ramoneo por herbívoros sobre el tejo y evidencias de su presencia en las tejedas: **a)** ejemplar severamente afectado por ramoneo en Mas de Vela (Macizo del Penyagolosa, Xodos). La mayor parte del follaje accesible ha sido consumido por los herbívoros. **b)** cráneo de cabra montés (*Capra pyrenaica*) en el Barranco de la Hoz (Puebla de San Miguel). **c)** excrementos en los canchales de la umbría de Aitana, probablemente de Arruí (*Ammotragus lervia*); no obstante, no se han observado daños por ramoneo en los tejos de esta Sierra.

Finalmente, para evaluar de forma independiente las acciones de conservación y muy especialmente las plantaciones realizadas en algunas de las localidades seleccionadas (Barranc de la Pegunta, Fuente de la Puerca, Pico Ropé, Barranco de Jorge, Barranc d'Horta-Palomita, Serra Mariola, Serra d'Aitana, etc.), se ha recopilado toda la información disponible para intentar diferenciar los ejemplares naturales y los introducidos para contabilizarlos de forma independiente. De esta manera, es posible evaluar por separado la evolución natural de las poblaciones y la contribución de las plantaciones al censo total. No obstante, los censos realizados en esta campaña no han revisado de forma exhaustiva todas las zonas de plantación. Sólo se ha confirmado la supervivencia de los ejemplares

observados para establecer un porcentaje relativo de supervivencia que puede ser utilizado para estimar la supervivencia total de la plantación cuando se carece de revisiones recientes.



Figura 6. Plantaciones de tejo (*Taxus baccata*) como en la MRF “Fuente de la Puerca” (Chera, Valencia). Las actuaciones realizadas en esta zona desde 2002, al amparo del LIFE “Conservación de Hábitats Prioritarios de la Comunitat Valenciana”, han resultado exitosas, incrementando el número de ejemplares adultos. A este éxito, ha contribuido, sin duda, la instalación de protectores especiales para evitar el ramoneo por herbívoros.

RESULTADOS

Evolución del tamaño poblacional

Los censos realizados en las 18 localidades seleccionadas (Fig. 7) muestran cambios importantes en el número de ejemplares (Tabla 2). Estos cambios no se ajustan a una tendencia homogénea entre las diferentes tejedas de una misma provincia o tipología corológica (ibéricas vs. setabenses).

La mayoría de las tejedas ibéricas de Castellón (75%) han incrementado el tamaño poblacional. Sólo 2 localidades (Penya Barreda y Barranc del Mas Roig) muestran reducciones, inferiores al 10% (4,8-9,0%) y "Mola d'Ares" permanece estable. Por el contrario, entre las tejedas ibéricas de Valencia domina la disminución de efectivos, aunque los porcentajes de variación no alcanzan el 25% de reducción (7,7-24,0%). Sólo la población del Pico Ropé (Chera) registra un incremento del número total de ejemplares (31,6%). Finalmente, las tejedas setabenses (Alicante) muestran una mayor heterogeneidad de resultados: 3 poblaciones han aumentado (Serra Mariola, Barranc d'Ares y Serra d'Aitana), 2 han disminuido (Font Roja y Morró de la Moleta) y una permanece estable (Serra Xortà).

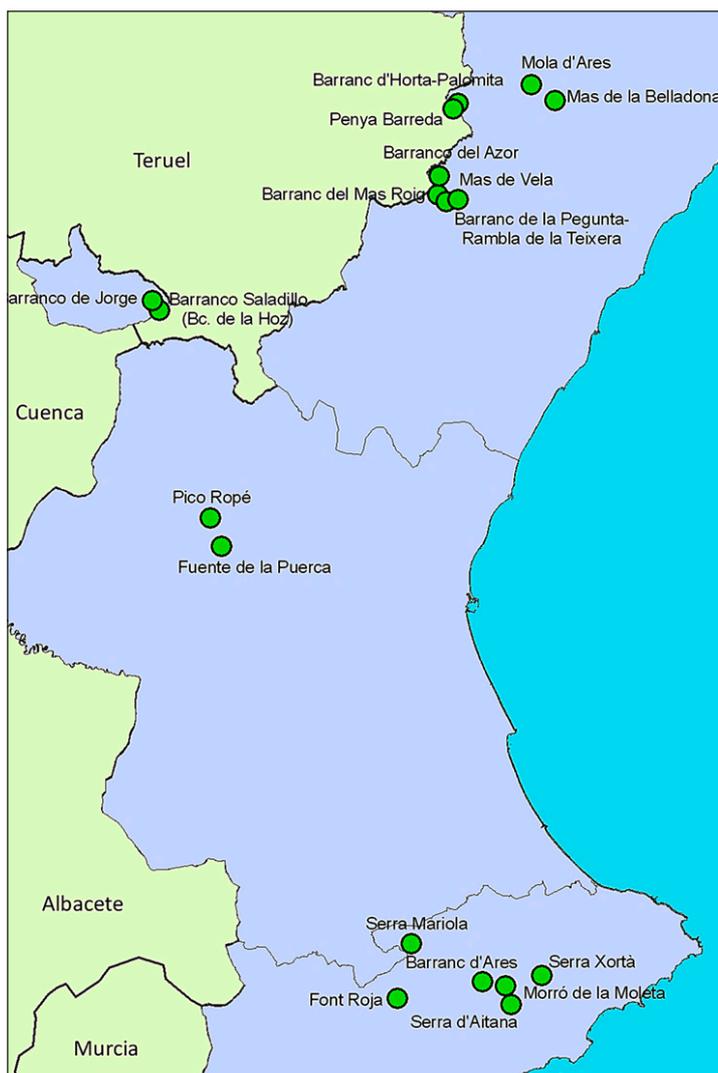


Figura 7. Localidades muestreadas en 2015 para la actualización de los datos poblacionales.

Los porcentajes de variación en estas localidades oscilan entre el 2,4% y el 46,8% para las que aumentan y entre el 1,7 y 22,9% para las que disminuyen. A diferencia de lo que propone el "Manual de metodología de trabajo corológico y demográfico" (Iriondo, 2011) para el censo de especies amenazadas, estas tendencias están referidas al número total de ejemplares, con independencia de su tamaño, su estado de desarrollo o su capacidad reproductiva. No obstante, los resultados son válidos para revelar los cambios demográficos globales acontecidos desde 2005, considerando adultos y juveniles de forma conjunta.

El análisis por clases de edad: adultos vs. juveniles (juveniles + brinzales), muestra un comportamiento distinto al expuesto en el párrafo anterior. Ninguna localidad registra reducciones en el número de ejemplares adultos y la mayoría (78%) muestran incrementos que oscilan entre el 1,9%, en "Font Roja" (Alcoy) y el 387%, en "Barranc d'Ares" (Confrides). Sólo 3 poblaciones mantienen el mismo número de ejemplares adultos que en 2005: Penya Barreda (Villafranca del Cid), Pico Ropé (Chera) y Serra d'Aitana (Confrides, Benifato, Benimantell) (Fig. 8).

Tabla 2. Tamaños poblacionales de las tejedas seleccionadas para la actualización de los datos poblacionales.

Tipo de censo: P=Censo por polígonos de área de ocupación (entre paréntesis, se indica el nº de muestreos sobre el total); I=Censo por individuos; TT=Población Total; Rv.=Nº de ejemplares revisados; Jv.=Juveniles; Ad.=Adultos.

El porcentaje de variación se calcula en relación al número de ejemplares revisados. Los porcentajes de variación han sido sombreados en función de su tendencia positiva (verde), negativa (rojo) o estable (amarillo).

Localidades	Tipo de censo	TT 2005*	Rv. 2005	TT 2015	% Var.	TT Ad. 2005	Rv.Ad. 2005	TT Ad. 2015	% Var.	TT Jv. 2005	Rv.Jv. 2005	TT Jv. 2015	% Var.
Tejedas ibéricas (Castellón)													
Mola d'Ares	I	13	13	13	0,0	6	6	9	50	7	7	4	-42,9
Mas de la Belladona	P (1/3)	128	119	123	3,4	8	2	7	250	119	117	116	-0,9
Bc. d'Horta-Palomita	P (1/3)	266	179	208	16,2	90	53	129	143,4	158	113	79	-30,1
Penya Barreda	P (1/1)	23	21	20	-4,8	20	18	18	0,0	3	3	2	-33,3
Barranco del Azor	I	19	19	44	131,6	17	17	19	11,8	2	2	25	1.150
Barranc del Mas Roig	P (5/14)	3.218	564	513	-9	382	64	115	79,7	2738	470	398	-15,3
Mas de Vela	P (1/1)	163	163	221	35,6	31	31	59	90,3	125	125	162	29,6
Bc. Pegunta-Teixera	P (4/12)	826	638	742	16,3	327	279	334	19,7	455	330	408	23,6
Tejedas ibéricas (Valencia)													
Barranco de Jorge	I	169	169	149	-11,8	36	36	59	63,9	133	133	90	-32,3
Barranco Saladillo	I	121	121	92	-24	46	46	59	28,3	75	75	33	-56
Pico de Ropé	I	19	19	25	31,6	9	9	9	0,0	10	10	16	60
Fuente de la Puerca	I	13	13	12	-7,7	8	8	10	25	5	5	2	-60
Tejedas setabenses (Alicante)													
Serra Mariola	I	57	48	55	14,6	34	29	36	24,1	23	19	19	0,0
Font Roja	I	128	115	113	-1,7	115	103	105	1,9	10	10	8	-20
Barranc d'Ares	I	62	62	91	46,8	8	8	39	387,5	54	54	52	-3,7
Morró de la Moleta	I	131	131	101	-22,9	61	61	70	14,8	48	48	31	-35,4
Serra d'Aitana	I	48	42	43	2,4	46	41	41	0,0	2	1	2	100
Serra Xortà	I	18	12	12	0,0	16	10	11	10	2	2	2	-50

(*) Los valores indicados en las poblaciones censadas mediante polígonos de área de ocupación (P en tipo de censo) se refieren a la población total en los polígonos revisados.

Por el contrario, los juveniles han disminuido en la mayoría de las poblaciones (61%) y en todos los grupos geográficos y corológicos considerados (Tabla 2). Se constata reducción de juveniles en el 63% de las tejedas de Castellón, con valores que oscilan entre el 0,9%, en "Mas de la Belladona" y el 42,9%, en "Mola d'Ares" (Ares del Maestrat). El resto de localidades de este grupo muestran incrementos significativos para esta clase de edad (23-30%), especialmente en "Barranco del Azor" (Vis-tabella del Maestrat) que ha registrado un incremento extraordinario en términos relativos (Fig. 8).

Entre las tejedas ibéricas valencianas, sólo "Pico Ropé" (Chera) ha mostrado un incremento de juveniles. El resto de localidades sufre una reducción notable en el número de ejemplares pertenecientes a esta categoría (Tabla, 2; Fig. 8). Los porcentajes de reducción oscilan entre el 32,3%, en "Barranco de Jorge" (Puebla de San Miguel) y el 60%, en "Fuente de la Puerca" (Chera).

Finalmente, la tejedas setabenses (Alicante) muestran todas las tendencias para los juveniles (Tabla 2; Fig. 8): "Barranc d'Ares", "Font Roja", "Morró de la Moleta" y "Serra Xortà" con porcentajes de reducción de 3,7%, 20,0%, 35,4% y 50,0%, respectivamente. "Serra Mariola" se mantiene estable, sin cambios en el número de ejemplares en esta categoría y "Serra d'Aitana" muestra un aumento mínimo en esta categoría por el hallazgo de un juvenil no cartografiado en 2005.

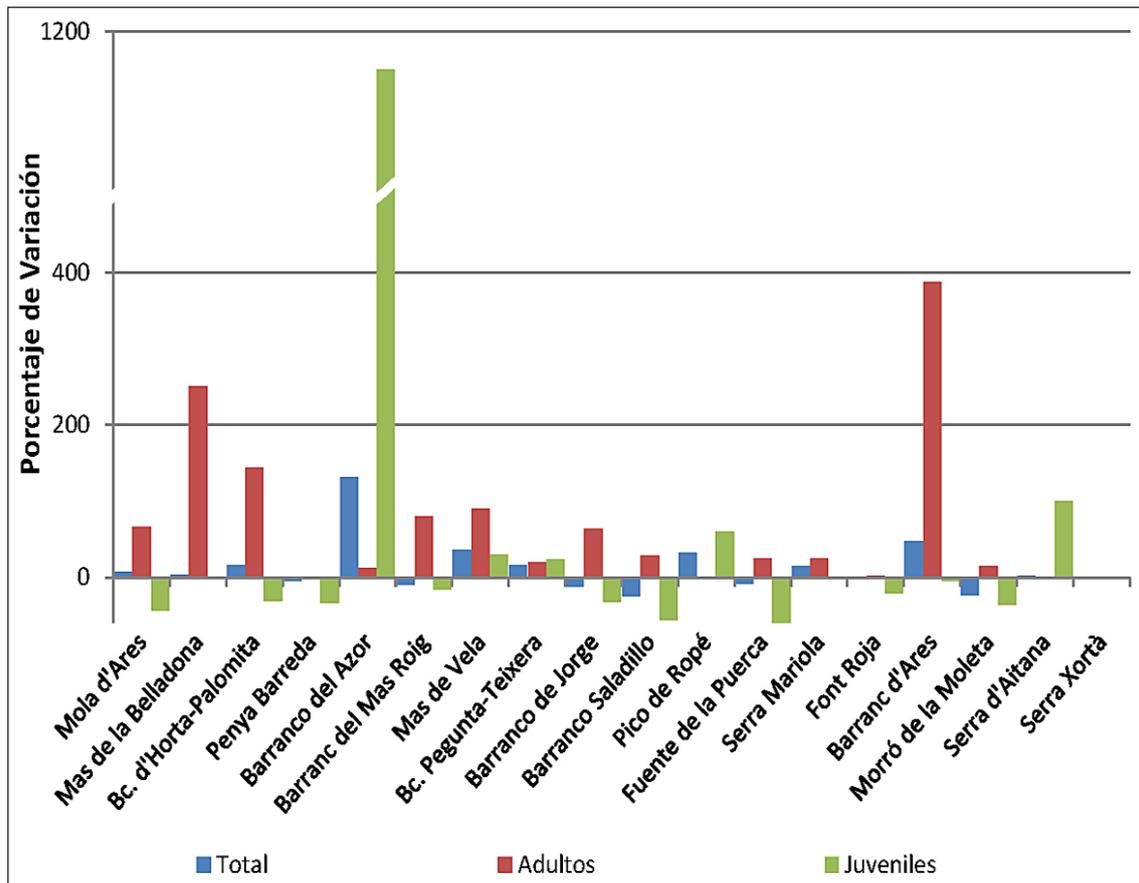


Figura 8. Porcentaje de variación del tamaño poblacional en la tejedas seleccionadas respecto a los resultados obtenidos en 2005 para toda la población (Total, columnas azules) y para cada clase de edad: Adultos (columnas rojas) y juveniles (juveniles s.str.+brinzales, columnas verdes).

En definitiva, los resultados confirman que las tejedas estudiadas mantienen o han aumentado la población de adultos desde el último censo, pero sólo unas pocas incrementan (22% de las localidades estudiadas) o mantienen (11%) la proporción de juveniles observada en 2005. Este comportamiento está parcialmente condicionado por el tiempo transcurrido entre ambos censos (2005-2015). En 10 años, un porcentaje elevado de juveniles debe haberse convertido en adulto, lo que provoca cambios equivalentes en ambas categorías en ausencia de cambios en la población total. Esta afirmación puede confirmarse en las localidades censadas por individuos, encontrando los ejemplos más evidentes en “Mola d'Ares” y “Morró de la Moleta”. En ambas localidades, las variaciones observadas (Tabla 2) son consecuencia directa del cambio de categoría de 4 y 1 individuos, respectivamente. También en “Barranco del Azor” se ha registrado una maduración de la totalidad de los juveniles censados en 2005, pero este hecho queda enmascarado por el hallazgo de bastantes ejemplares juveniles nuevos. En el resto de localidades censadas por individuos, este proceso ha afectado a un porcentaje variable de juveniles que oscila entre el 10%, en “Pico Ropé”, y el 60%, en “Fuente de la Puerca”. Los valores registrados en algunas localidades censadas por recintos también es consecuencia de este proceso.

Otro factor a considerar para explicar la reducción generalizada de juveniles son sus dimensiones. Los ejemplares que se sitúan en la parte inferior del intervalo que define esta categoría (talla inferior a 1,5 m) resultan más difíciles de localizar y pueden pasar desapercibidos en una cierta proporción. Esta circunstancia, por ella misma, puede tener su reflejo en los valores totales de la población o

del recinto. Pero además, los ejemplares pequeños pueden desaparecer por el ramoneo o son difíciles de identificar en ausencia de follaje (por ramoneo o por muerte-deseccación). En este sentido, cabe mencionar que los ejemplares georeferenciados no localizados en esta campaña no superaban los 50 cm en 2005. Las localidades con este comportamiento muestran evidencias de un ramoneo intenso, como en las 2 localidades del Rincón de Ademuz (Barranco Saladillo y Barranco de Jorge), o albergan ejemplares muertos que han podido ser identificados, muy probablemente como consecuencia de la sequía de los últimos años. Esta situación ha sido observada en "Morró de la Moleta" (Confrides-Benifato), donde el vallado instalado por el LIFE "Conservación de Hábitats Prioritarios en la Comunitat Valenciana" (Fig. 9) permite descartar el ramoneo por herbívoros.

En cualquier caso y con independencia de las consideraciones previas, la evolución del porcentaje de juveniles está condicionada por la existencia de regeneración natural en el periodo que separa ambos censos porque, en el tiempo transcurrido, todos los brinzales censados en 2005 han pasado a la categoría de juveniles. En este sentido, cabe recordar que esta clase de edad incluye ejemplares con menos de 7 años.

Los resultados confirman el comportamiento apuntado en la bibliografía en este sentido: regeneración natural activa en las tejedas ibéricas (Castellón y Valencia) y regeneración mínima o ausente en las setabenses (Alicante), exceptuando "Barranc d'Ares" (Confrides) que ha registrado un porcentaje elevado de brinzales en ambos censos (71% en 2005; 32% en 2015)(Fig. 10 y 11). Salvando esta excepción, sólo se han observado brinzales o juveniles pequeños en las localidades del primer grupo, mostrando valores superiores a los registrados en 2005 en la mayoría de las localidades y resultando especialmente significativas en las localidades que muestran incrementos para la categoría juveniles: Bc. del Azor, Mas de Vela y Bc. de la Pregunta-Teixera (Tabla2; Fig. 11). También se han encontrado brinzales en el resto de poblaciones castellonenses y valencianas (tejedas ibéricas), pero en número insuficiente para compensar la disminución de juveniles respecto a 2005, por crecimiento o eliminación por herbívoros (Fig. 11). "Mola d'Ares", "Penya Barreda" y "Fuente de la Puerca" mantienen la ausencia de ejemplares en esta categoría.



Figura 9. Vallado de exclusión de herbívoros instalado por el proyecto LIFE "Conservación de Hábitats Prioritarios de la Comunitat Valenciana" en el Morró de la Moleta (Benifato, Aitana) (destacado por la flechas rojas), incluyendo el 87% de los tejos censados en esta localidad (98% juveniles). El estado de conservación del vallado permite descartar el ramoneo por herbívoros como causa de la disminución de juveniles detectada en la zona.

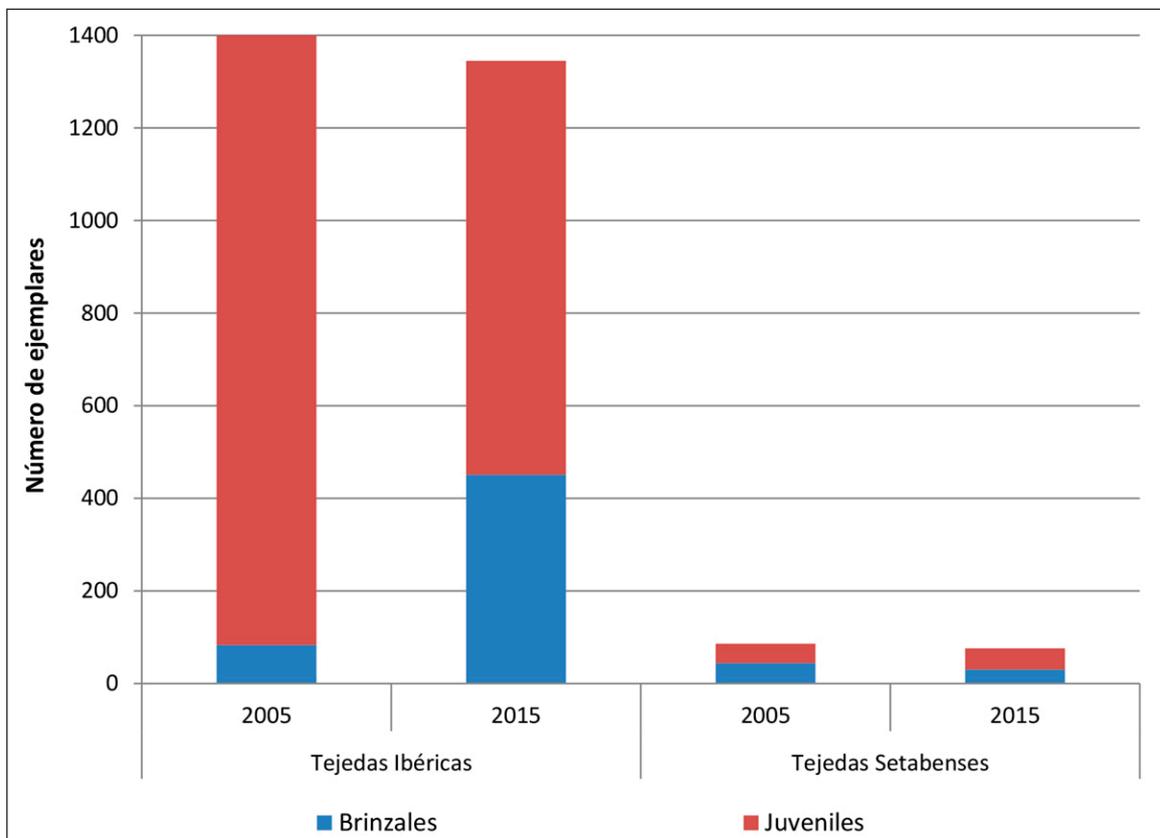
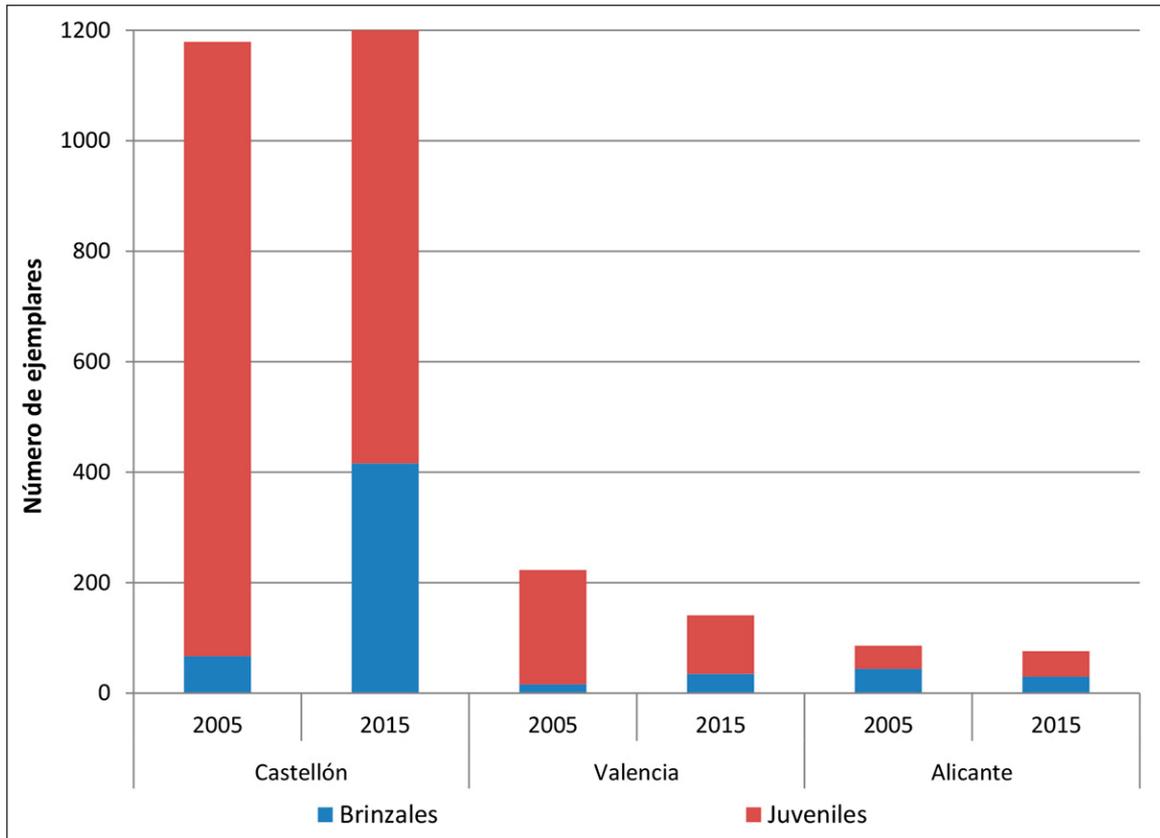


Figura 10. Comparativa de las presencias de juveniles en los censos de 2005 y 2015 diferenciando brinzales (columna azul) y juveniles s.str. (columna roja). Las localidades han sido agrupadas por provincias (gráfica superior) y por tipología corológica (gráfica inferior).

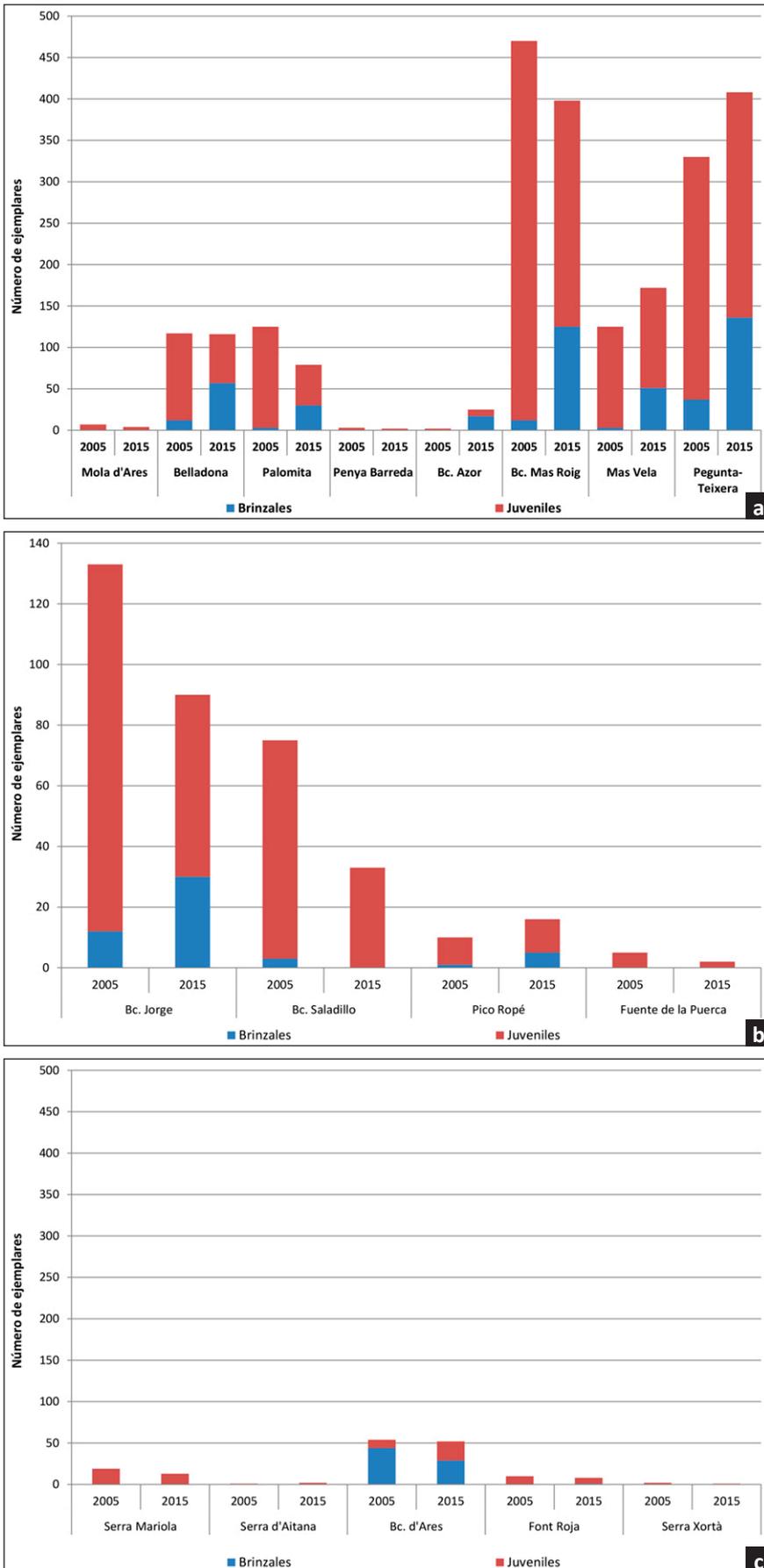


Figura 11. Comparativa de las presencia de juveniles en los censos de 2005 y 2015 diferenciando brinzales (columna azul) y juveniles s.str. (columna roja) para todas las localidades estudiadas. Cada gráfico incluye las localidades de una provincia: **a)** Castellón; **b)** Valencia; **c)** Alicante. Todas las gráficas muestran la misma escala vertical para facilitar la comparación visual de los resultados.

La mayoría de las localidades con presencia de brinzales también muestran evidencias de una elevada presión por herbívoros, pero “Barranco Saladillo” (Puebla de San Miguel) es la única localidad que carece de ejemplares en esta categoría. Las condiciones ecológicas (estructura y diversidad de las comunidades vegetales, precipitación, temperatura, suelo, etc.) y el tamaño poblacional son, en principio, favorables para una regeneración activa. De hecho, en “Barranco de Jorge”, localizada a escasos 3 km hacia el sur y bajo condiciones de menor humedad (estructura forestal menos densa, barranco más abierto, etc.), los brinzales de diferentes edades son relativamente frecuentes (Fig. 12). El estado del follaje en ambas localidades sugiere diferencias en la intensidad del ramoneo por herbívoros, siendo claramente superior en el Barranco Saladillo (Fig. 12). Esta observación sugiere que los herbívoros son responsables de la total ausencia de brinzales en esta localidad. Sería interesante instalar vallados de exclusión en “Barranco Saladillo” para confirmar esta hipótesis y para incrementar las garantías de continuidad de esta población, que puede ser considerada como la mejor tejeda de la provincia de Valencia.

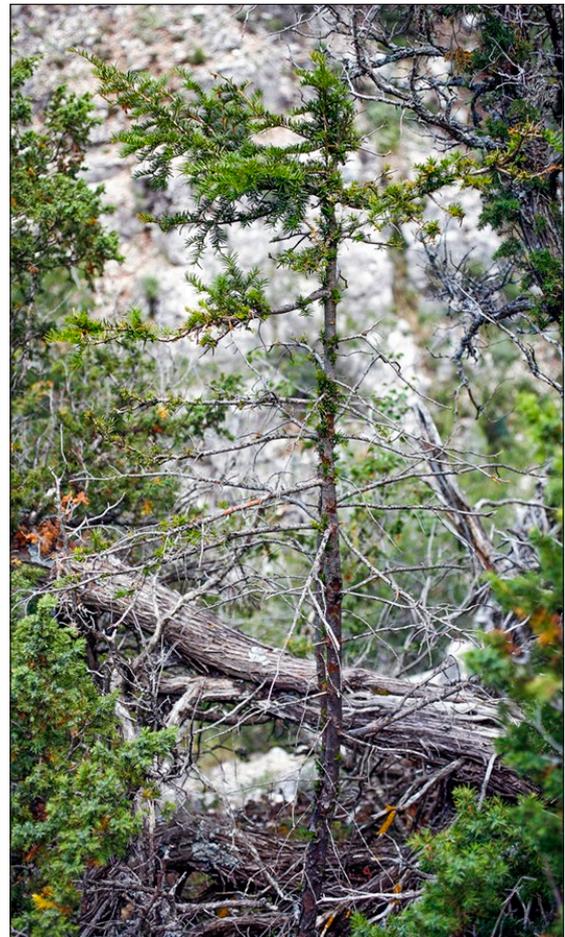


Figura 12. La presencia de brinzales en “Barranco de Jorge” (Puebla de San Miguel, Valencia) es muy superior a la observada en “Barranco Saladillo”, a pesar de sus condiciones ecológicas menos favorables. Las diferencias pueden relacionarse con un menor ramoneo. La imagen de la izquierda muestra varios ejemplares pertenecientes a esta clase de edad. La de la derecha, la intensidad del ramoneo en “Barranco Saladillo”. La mayoría de los tejos se encuentra fuertemente defoliados en las zonas accesibles para los herbívoros.

El ramoneo no puede relacionarse con la ausencia de regeneración en las tejedas alicantinas, aunque se ha confirmado la presencia de herbívoros silvestres en todas las zonas: muflón (*Ovis musimon*) en Font Roja y arruí (*Ammotragus lervia*) en Aitana. Sin embargo, no se han observado evidencias de ramoneo sobre tejo en ninguna localidad, aunque llega a ser muy intenso sobre otras especies (Fig. 13).



Figura 13. Los herbívoros silvestres presentes en las tejedas alicantinas ramonean intensamente diversas especies del sotobosque, sin que se observen evidencias de ramoneo sobre el follaje del tejo. En la imagen (a), hiedra intensamente defoliada por ramoneo de arruí en “Morró de la Moleta” (Confrides, Alicante). Por su parte, en Font Roja (Alcoi, Alicante), se observan ejemplares de rusco (*Ruscus aculeatus*) (b) y diversas leguminosas (*Cytisus heterochrous*, *Ononis aragonensis*, entre otras) intensamente ramoneados por los muflones.

Para evaluar la tasa de renovación de las poblaciones, los informes previos (Gómez-Serrano & Mayoral, 2001; Andrés & *al.*, 2005) han utilizado el Índice de Regeneración (IR2) que indica la relación entre la suma total de juveniles (incluidos los brinzales) respecto al número total de pies en la población. Los resultados confirman que la regeneración activa en las tejedas valencianas y castellonenses mantiene unos valores del Índice de Regeneración IR2 más o menos estable (Fig. 14), salvo algunas excepciones, relacionadas con la elevada presencia de brinzales (seguramente a consecuencia de un episodio reciente de reclutamiento), como en “Barranco del Azor” y “Pico Ropé”, o con los cambios de categoría de juveniles a adultos, como en “Mola d'Ares”, “Barranc d'Horta-Palomita”, “Barranco de Jorge” o “Fuente de la Puerca”. La mayoría de las localidades alicantinas se mantiene bastante estable, pero esta estabilidad resulta un tanto engañosa por la ausencia de regeneración. Excepto “Barranc d'Ares”, donde el cambio está relacionado con el incremento de los adultos por crecimiento de los juveniles, y “Morró de la Moleta” donde se ha registrado una elevada mortandad de juveniles, estas tejedas mantienen el valor del índice por los juveniles que mantienen la categoría y por algunos ejemplares que no fueron localizados en el censo anterior. Esta situación implica que las poblaciones estarán constituidas únicamente por adultos en un plazo más o menos largo.

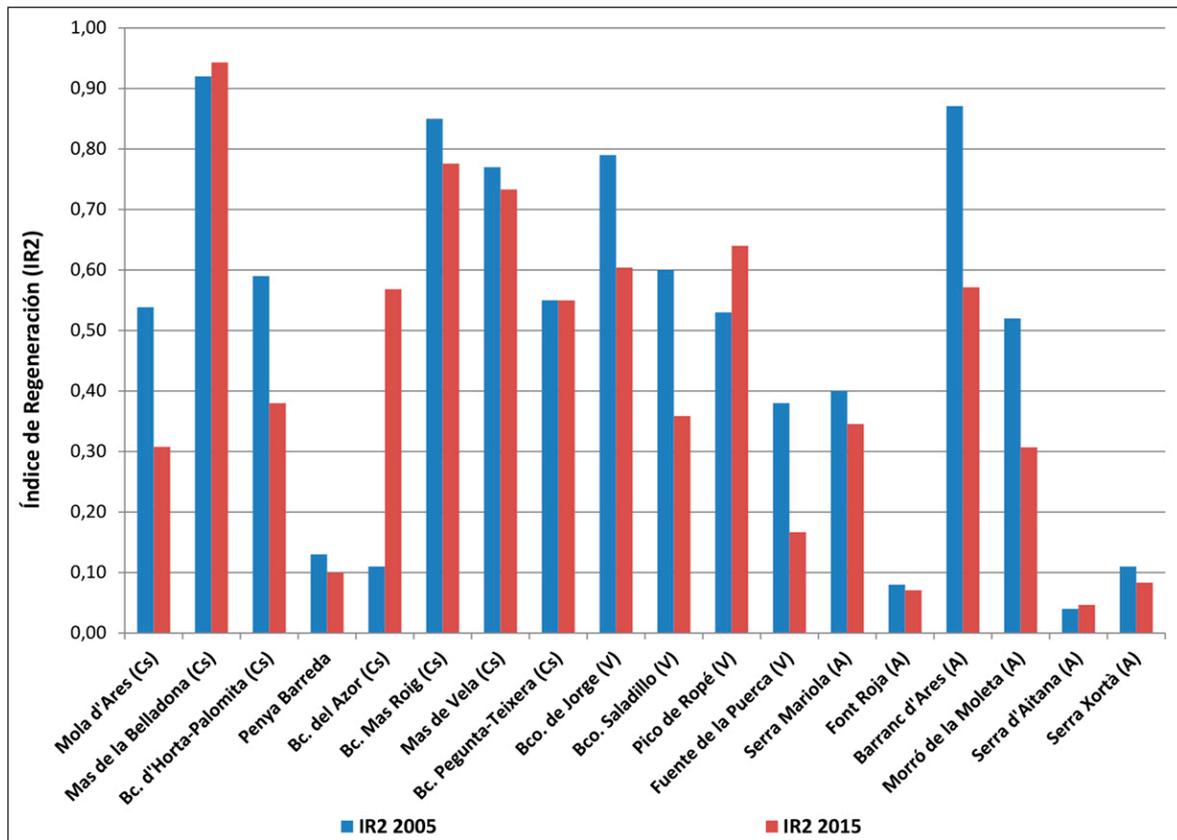


Figura 14. Comparativa del Índice de Regeneración (IR2) entre los censos de 2005 (columnas azules) y 2015 (columnas rojas). La mayoría de las localidades estudiadas no muestran diferencias significativas entre ambos censos.

El análisis de la regeneración confirma las conclusiones expuestas por diversos autores (Andrés Ros & *al.*, 2007; Fabregat & Ranz, 2015): en las tejedas de óptimo ibérico nororiental (castellonenses y valencianas) existe una activa regeneración natural en la mayoría de las localidades. Este hecho permite afirmar que su situación podría no ser demasiado crítica, al menos en las poblaciones que cuentan con un número mínimo de ejemplares. Por el contrario, en las tejedas setabenses (alicantinas), la regeneración natural parece bastante excepcional, resultando más preocupante sus probabilidades de supervivencia a largo plazo. Los resultados también pueden relacionarse con las marcadas diferencias en la densidad y cobertura de las formaciones que albergan el tejo en la Comunitat Valenciana: formaciones boscosas densas en las primeras frente a ejemplares aislados y dispersos en la segunda (Casals & *al.*, 2015). Sin embargo, hay otros factores que intervienen de forma significativa, modificando las previsiones de continuidad de las tejedas valencianas que se desprenden de los procesos de regeneración. Los principales factores que influyen negativamente sobre su estado de conservación son la presión por herbívoros y la sequía de los últimos años.

Consecuencias del ramoneo por herbívoros

Las tejedas ibéricas, sobre todo las castellanenses y las valencianas del Rincón de Ademuz, muestran evidencias de un ramoneo muy intenso que elimina un porcentaje significativo de las ramas y de su follaje en los ejemplares jóvenes y de las hojas y renuevos en las ramas viejas en posiciones accesibles para los herbívoros (Figs. 5, 12 y 15). La elevada presión que se observa en las primeras ha convertido numerosas poblaciones, si no todas, en una auténtica "colección de tullidos" (Fig.

15) de la que sólo quedan fuera los árboles viejos con copas muy elevadas (defoliados únicamente en las ramas bajas), los que se localizan en paredes y escarpes inaccesibles y los que cuentan con la protección de la vegetación circundante. En estas poblaciones, más del 40% de los ejemplares muestran evidencias de un ramoneo intenso (Fig. 16). Dentro de este grupo, debe mencionarse el comportamiento opuesto que se observa en “Muela de Ares” respecto a las localidades próximas. La escasez de ramoneo en esta localidad debe estar relacionada con el vallado que impide el acceso del ganado doméstico a la muela, reduciendo la presencia de herbívoros silvestres.

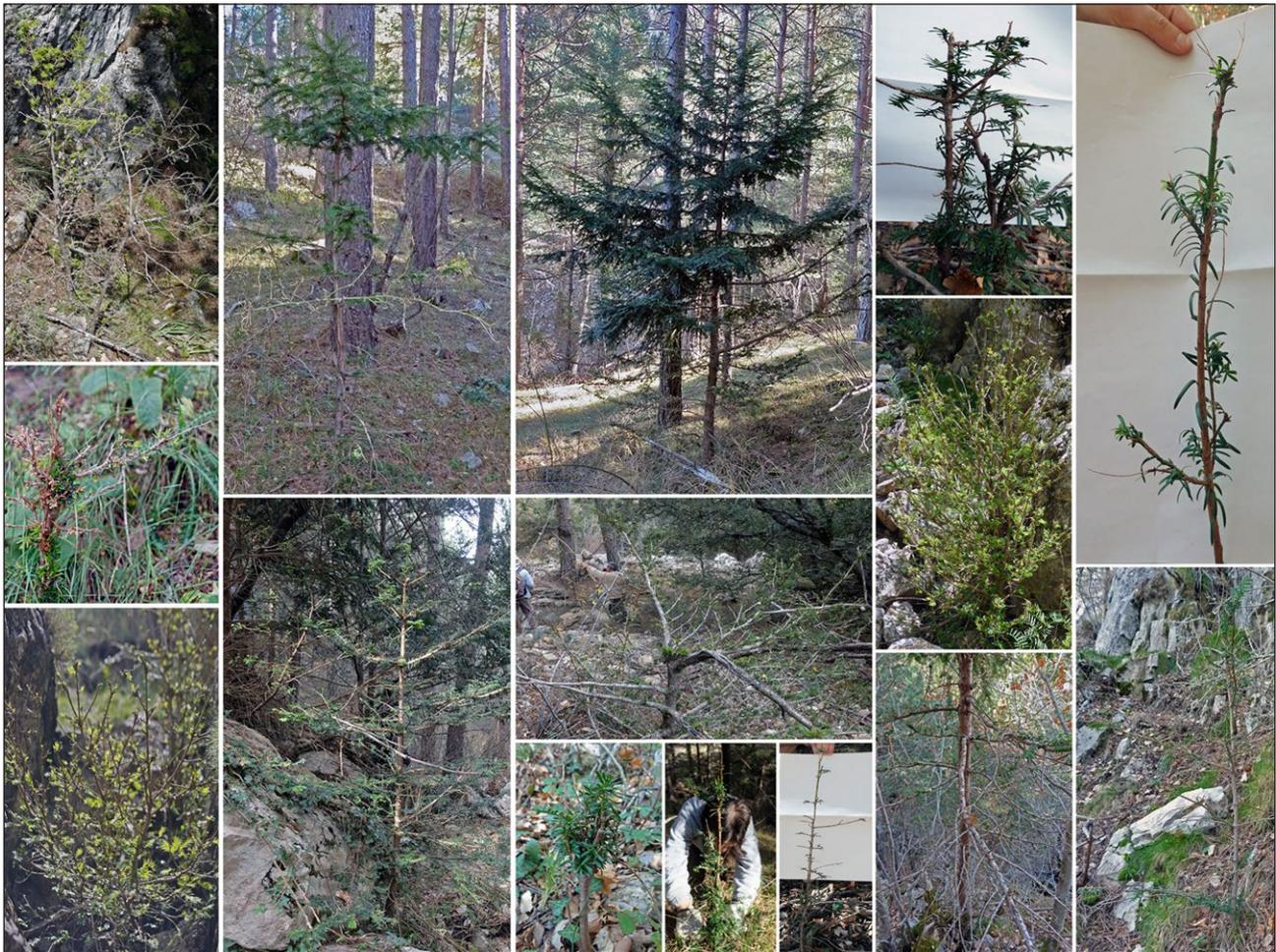


Figura 15. Las tejedas ibéricas (Castellón y Valencia) sufren un ramoneo muy intenso por herbívoros silvestres. Las imágenes reflejan el estado en que se encuentran la mayoría de los ejemplares, con graves daños en las ramas y un follaje extraordinariamente reducido a los entrenudos del último año. Sólo los ejemplares de mayor talla conservan el follaje característico en las ramas inaccesibles. Se incluyen imágenes de la mayoría de las tejedas estudiadas en Castellón y Valencia.

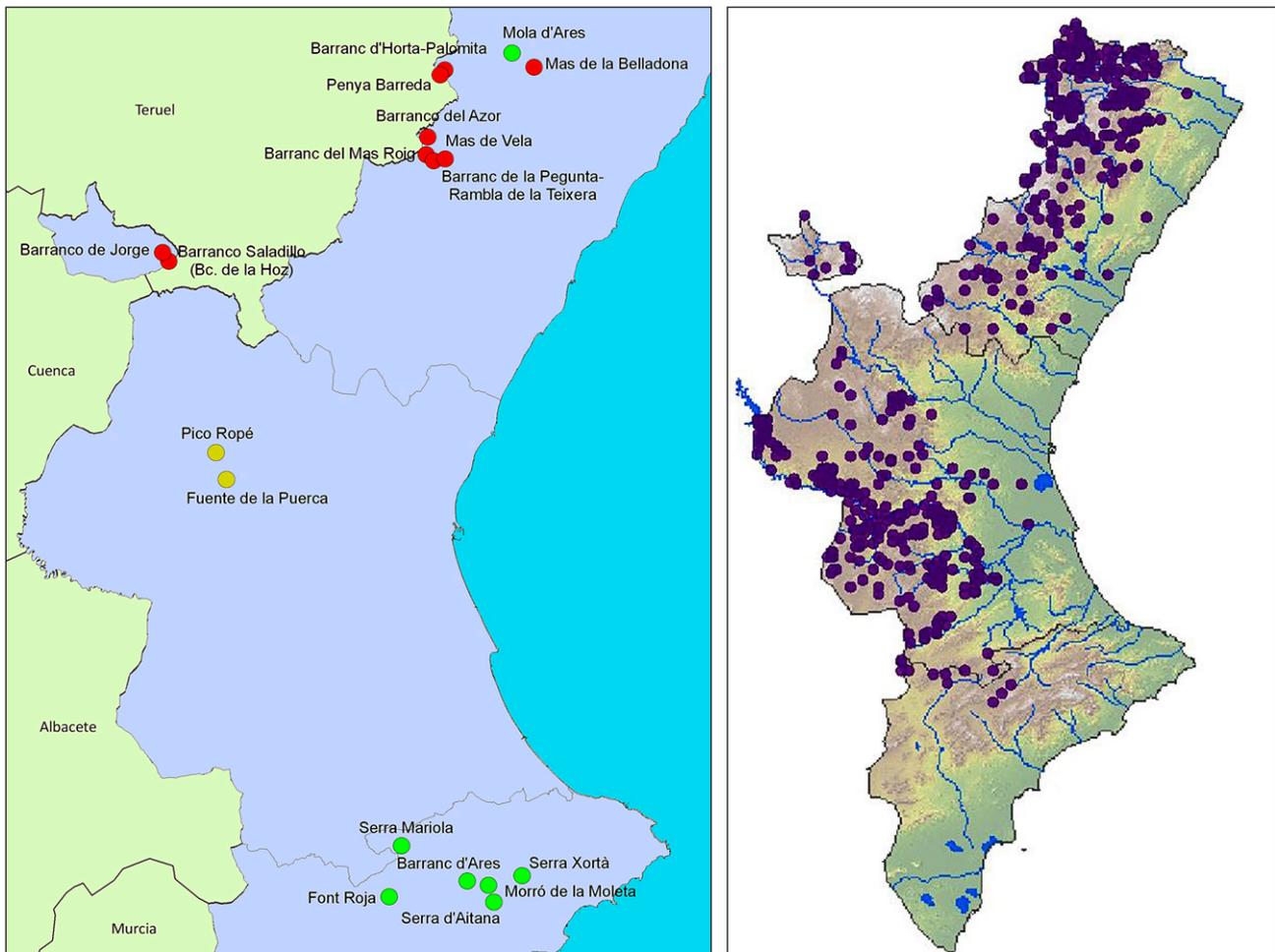


Figura 16. El ramoneo por herbívoros resulta especialmente intenso en las tejedas castellonenses y las valencianas del Rincón de Ademuz. Los colores hacen referencias a la intensidad del ramoneo: punto rojo=más del 40% de los ejemplares con evidencias significativas de ramoneo; punto amarillo=10-40% de los ejemplares afectados; punto verde=menos del 10% de ejemplares afectados. La intensidad de ramoneo es compatible con la expansión de la cabra montés (*Capra pyrenaica*) que muestra el mapa de la derecha (Fuente BDBC).

Las tejedas del centro de Valencia ("Pico Ropé" y "Fuente de la Puerca", Chera, Valencia) soportan una menor presión (10-15% de los ejemplares afectados) que parece concentrarse en los juveniles, puesto que la mayoría de los adultos no muestran evidencias de ramoneo. Como se ha mencionado, las tejedas alicantinas no muestran evidencias de ramoneo, aunque está confirmada la presencia de herbívoros que consumen el follaje de otras especies (Fig. 13).

Los resultados obtenidos confirman que la mayoría de las poblaciones ibéricas han incrementado su tamaño poblacional (Tabla 2) por el aumento del número de adultos presentes en la población; no obstante, estos valores y las afirmaciones que de ellos se desprenden pueden ser menos favorables de lo que sugieren de forma independiente. La presión por herbívoros puede llegar a ser tan intensa en muchas poblaciones que reduce la viabilidad y supervivencia de los ejemplares y, en consecuencia, la continuidad del hábitat.

Como consecuencia del ramoneo, los ejemplares juveniles y los adultos de menor talla se encuentran en un estado que compromete su supervivencia a medio y largo plazo si no se reduce la incidencia de este factor. La defoliación producida por el intenso ramoneo reduce la vitalidad, el creci-

miento y la capacidad reproductiva de los ejemplares, especialmente de las hembras que requieren una mayor inversión de energía para la génesis de frutos y semillas (Thomas & Polwart, 2003; Iszkulo & *al.*, 2011). Además, elimina los brinzales que pueden ir apareciendo en los episodios de reclutamiento que, en esta especie, pueden ser esporádicos o, cuanto menos, separados por intervalos de varios años.

En consecuencia, si la regeneración confirmada en las tejedas pertenecientes a este grupo incrementaba las garantías de conservación y sugería un estado de conservación no demasiado crítico, la elevada presión por herbívoros obliga a modificar estas consideraciones y a elevar la situación de amenaza a una calificación de preocupante. Afortunadamente, es posible aplicar medidas de conservación específicas (básicamente, vallados de exclusión) para minimizar sus efectos, al menos de forma local en el seno del área de ocupación total de la tejeda. Paralelamente, la instalación de estos vallados permitiría obtener información adicional de interés para la gestión y conservación de tejos y tejedas.

Una cuestión que se plantea respecto a la intensidad del ramoneo es determinar si está relacionada con una selección por preferencia de determinados herbívoros o si es una consecuencia de la prolongada sequía registrada en los últimos años. En opinión de Bernal (2009), bajo condiciones climáticas particularmente desfavorables para el resto de la vegetación y a pesar de su elevada toxicidad, el follaje persistente del tejo puede sufrir un ramoneo especialmente intenso que compense las carencias de otras fuentes de alimentación. La revisión de los resúmenes climáticos estacionales, disponibles en la web de la Agencia Estatal de Meteorología (www.aemet.es/es/serviciosclimaticos) permite identificar diversos periodos entre 2006 y 2015 con temperaturas muy superiores y precipitaciones especialmente bajas respecto a la media territorial de referencia (p. ej., veranos 2007 y 2012; primaveras 2009, 2012 y 2014; otoño 2013). En estos periodos, el ramoneo puede haber sido especialmente intenso, teniendo su reflejo en el estado vegetativo que muestra un porcentaje muy elevado de los ejemplares. Las condiciones algo más húmedas de la primavera y verano de 2015 podrían haber reducido esta presión y permitido el desarrollo y la continuidad de los brotes del último ciclo vegetativo que representan, básicamente, el follaje que permanece en las posiciones accesibles para los herbívoros.

Consecuencias de las anomalías climáticas

Como se ha mencionado, las tejedas setabenses no parecen afectadas por el ramoneo de los grandes herbívoros presentes en las diferentes zonas con presencia de tejo. Estas tejedas parecen resultar más afectadas por la falta de lluvias de los últimos años. Los informes de la AEMET confirman una sucesión de estaciones secas a extremadamente secas y con temperaturas cálidas a extremadamente cálidas en el área de presencia de las tejedas alicantinas desde el otoño de 2013. Las deficiencias hídricas producidas por estas anomalías climáticas no afectan de forma uniforme a todas las localidades ni a todos los ejemplares de una misma localidad. Los juveniles y los adultos en posiciones con una menor disponibilidad de suelo parecen los grandes perjudicados en las diferentes tejedas del LIC Aitana, Serrella i Puig Campana y, especialmente, en "Serra d'Aitana" y "Morró de la Moleta". Esta afirmación está basada en el aspecto clorótico y defoliado que muestran los adultos que ocupan posiciones más expuestas o menos favorables para la retención de agua (paredes, grietas, pie de cantiles, etc., Fig. 17). Podría afirmarse que los ejemplares fuertemente defoliados o muertos, así como los juveniles que no han sido localizados en esta campaña dentro del vallado de "Morró de la Moleta", deben ser una consecuencia de las deficiencias hídricas generadas por la sequía de forma directa o indirecta (incremento de la sensibilidad a parásitos o enfermedades).



Figura 17. Los tejos que ocupan posiciones menos favorables para la retención prolongada de la humedad parecen más severamente afectados por los episodios de sequía de los últimos años. **a)** ejemplar clorótico y parcialmente defoliado (Morró de la Moleta). **b)** ejemplar fuertemente defoliado, con rebrotes en las zonas basales (Serra Xortà).

La valoración de los porcentajes de ejemplares con evidencias de clorosis o defoliación o con otros síntomas indicativos de una vitalidad reducida son más elevados en las localidades alicantinas (Fig. 18) donde las repercusiones de la sequía pueden ser más rigurosas por la posición ecológicas que ocupan los tejos en estas poblaciones: roquedos, paredes extraplomadas, pie de cantiles, etc. Más del 15% de los ejemplares muestran síntomas atribuibles a carencias hídricas. A diferencia del resto de localidades próximas, en “Barranc d'Ares” (Confrides) no se han observado evidencias equivalentes. En este sentido, debe recordarse que esta localidad tampoco se ajusta al comportamiento generalizado para el resto de poblaciones setabenses en cuanto a la regeneración, siendo la única que registra un elevado porcentaje de brinzales. Valores semejantes se observan en “Pico Ropé”, pero en este caso es una consecuencia directa del reducido tamaño poblacional, ya que los síntomas sólo han sido observados en 2 ejemplares. También “Fuente de la Puerca” (Chera) y “Barranco del Azor” (Vistabella del Maestrat) muestran valores intermedios, aunque sólo se han observado síntomas en un ejemplar en cada localidad, obteniéndose porcentajes intermedios por la misma causa. Por el contrario, en “Barranc del Mas Roig” (Vistabella del Maestrat) los efectos de la sequía son muy evidentes mostrando claras asimetrías entre los recintos de umbría y de solana. Mientras en los primeros se mantiene una regeneración activa y sólo se observan las evidencias del ramoneo, en los recintos de solana aparecen ejemplares fuertemente defoliados o muertos, registrándose una reducción del tamaño poblacional del recinto. Las dificultades para identificar (y por tanto, cuantificar) correctamente los ejemplares pequeños que se han secado completamente podría estar condicionando los valores obtenidos en estos recintos. En este sentido, debe indicarse que los enebros (*Juniperus* sp. pl.) también mostraban síntomas atribuibles a la sequía.

Por otro parte, en “Font Roja”, el mal estado de conservación de la tejeda está relacionado con la situación de los tejos respecto al resto de especies arbóreas. Un elevado número de ejemplares

aparecen decrépitos, con un porcentaje significativo de la copa completamente seco y abundantes rebrotes de pequeño tamaño a lo largo del tronco. Esta situación sólo puede revertirse con medidas de gestión específicas que liberen a los tejos de la competencia a la que se encuentran sometidos por árboles de mayores dimensiones en los ejemplares adultos, o por la vegetación circundante en los ejemplares de dimensiones intermedias (Casalt & *al.*, 2015).

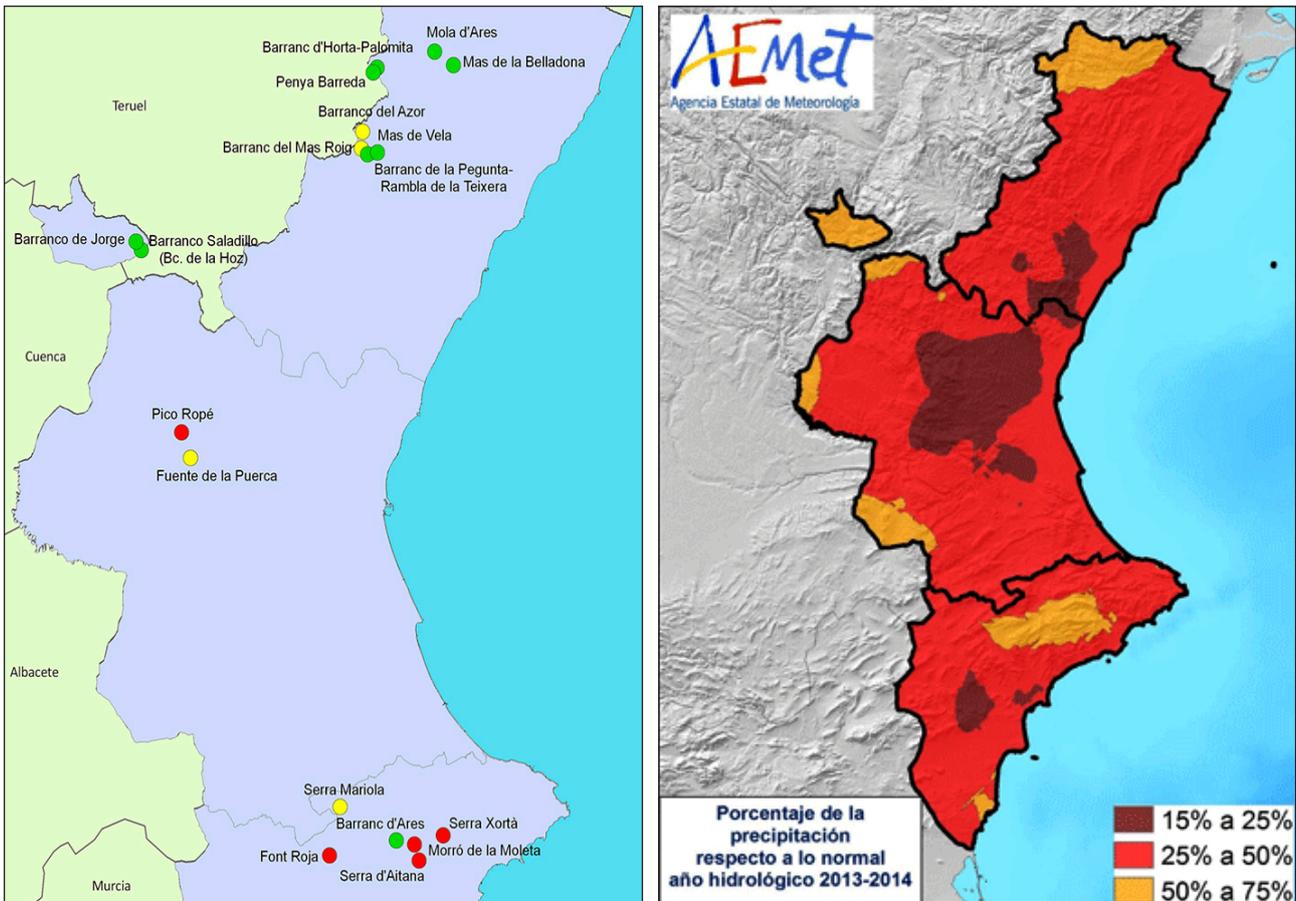


Figura 18. Las tejedas alicantinas se encuentran severamente afectadas por síntomas relacionados con la sequía de los últimos años (clorosis, defoliación, etc.). Más del 10% de los ejemplares están afectados por estas anomalías (puntos rojos). El resto de localidades muestran porcentajes de individuos afectados entre el 5-10% (puntos amarillos) o inferiores al 5% (puntos verdes). El comportamiento observado puede relacionarse con el déficit de precipitación registrados, como muestra el porcentaje de la precipitación respecto a lo normal para el año hidrológico 2013-2014 (Fuente: AEMET). La mayoría tejedas estudiadas se localiza en zonas con precipitaciones que sólo alcanzan el 25-50% de lo normal (en color rojo en el mapa de la derecha); la sequía ha afectado de forma menos intensa a diferentes tejedas alicantinas y del Rincón de Ademuz, con porcentajes del 50-75% de la precipitación normal (en color naranja).

Conservación *in situ*: plantaciones

Los censos realizados en la presente campaña no han incluido una revisión exhaustiva de las plantaciones realizadas desde 2002 en algunas de las localidades seleccionadas. Sólo se han tomado datos de supervivencia de los ejemplares localizados durante el rastreo de las áreas de ocupación para el censo.

Los datos recopilados confirman acciones de refuerzo poblacional en 9 de las localidades incluidas en la presente revisión (Tabla 3): 5 tejedas ibéricas y 4 setabenses, aunque entre estas últimas, se

carece de datos de seguimiento de Serra Xortà. Los valores de supervivencia son más elevados en las tejedas ibéricas (26,2-42,6%) que en las setabenses (14,8-27,8%). Barranc d'Horta-Palomita no ha sido considerada en esta valoración porque presenta valores de supervivencia extraordinariamente bajos dentro de su grupo. Es probable que la revisión sólo esté considerando las ejemplares plantados entre 2004 y 2009, en cuyo caso el porcentaje de supervivencia aumentaría hasta el 28%, quedando incluido en el intervalo que muestran las tejedas ibéricas.

Como se ha indicado anteriormente, algunos de los ejemplares introducidos pueden haber sido incluidos en los censos como ejemplares naturales (aunque se han omitido todos los que han sido identificados como plantados), lo que podría estar relacionado con los incrementos poblacionales detectados en Barranc d'Horta-Palomita, Fuente de la Puerca y Pico Ropé.

Tabla 3. Plantaciones de la red de muestreo seleccionada, mostrando los ejemplares plantados en cada actuación y los valores de supervivencia en la última revisión.

Localidad	Años Plantación	Plantados/ actuación	Total plantados	Supervivientes (año revisión)	% Supervivencia
Tejedas ibéricas					
Barranc de L'Horta-Palomita	2002 / 2004-05-08-09	200 / 100	300	28 (2012)	9,3
Barranc de la Pegunta-Rambla de la Teixera	2002 / 2003-04-06-09	50 / 114	164	43 (2012)	26,2
Fuente de la Puerca	2002 / 2009	175 / 18	193	70 (2014)	36,3
Pico Ropé	2002 / 2010 / 2012	40 / 44 / 12	96	28 (2014)	29,2
Barranco de Jorge	2002 / 2010	120 / 28	148	63 (2007)	42,6
Tejedas setabenses					
Serra de Mariola	2002 / 2013	114 / 25	139	25 (2013)	18
Serra Xortà	2002	25	25	Sin datos	Sin datos
Serra Bernia	2002 / 2011	36 / 18	54	8 (2011)	14,8
Serra d'Aitana	2002 / 2013	34 / 20	54	15 (2014)	27,8

La revisión de las plantaciones realizadas durante el censo ha permitido confirmar porcentajes de supervivencia elevados en Fuente de la Puerca y Pico Ropé, donde la mayoría de los protectores (77%) mantenían planta viva en su interior. Estos refuerzos poblacionales pueden resultar efectivos en estas poblaciones que muestran una cierta regeneración porque contribuyen a incrementar el número de ejemplares y, paralelamente, el potencial reproductivo. Las dimensiones alcanzadas por algunos ejemplares introducidos, superando los 3 metros de altura, y su maduración sexual dan validez a esta afirmación.

Estas actuaciones pueden no resultar tan efectivas en las tejedas setabenses, donde se obtienen tasas de supervivencia más bajas y, además, muestran tasas de crecimiento muy bajas. De hecho, las tallas medidas en 17 ejemplares supervivientes de las plantaciones de 2002 en la Teixera d'Agres (Serra de Mariola), al amparo del proyecto LIFE "Conservación de los Hábitats Naturales de la Comunitat Valenciana", oscilan entre 0,20 y 1,47 metros y tampoco muestran evidencias de maduración sexual. Aunque es muy probable que los ejemplares de menor talla hayan sufrido mermas en su crecimiento normal (carecen de guía principal o están ramificados su base), las plantaciones sólo han sido efectivas para aumentar el número de ejemplares, pero no han servido para mejorar la capacidad reproductiva o el estado de conservación de la población.

CONCLUSIONES

- La actualización de los datos poblacionales de tejo (*Taxus baccata*) se ha basado en una selección de las localidades estudiadas en 2005. Para esta selección se han considerado como criterios principales su inclusión en territorios protegidos por la figura de LIC o de MRF, la presencia del Hábitat Protegido y Prioritario “Bosques Mediterráneos de *Taxus baccata*” (9580*), el tamaño poblacional superior a 10 ejemplares, la presencia de brinzales y/o juveniles y el desarrollo de medidas activas de conservación.
- La mayoría de las tejedas ibéricas de Castellón (75%) han incrementado el tamaño poblacional. Por el contrario, entre la tejedas ibéricas de Valencia, domina la disminución de efectivos, aunque los porcentajes de variación no alcanzan el 25% de reducción. Sólo Pico Ropé (Chera) registra un incrementado del número total de ejemplares (31,6%). Las tejedas setabenses (Alicante) muestran una mayor heterogeneidad de resultados: 3 poblaciones han aumentado (Serra Mariola, Barranc d'Ares y Serra d'Aitana), 2 han disminuido (Font Roja y Morró de la Moleta) y una permanece estable (Serra Xortà). Los porcentajes de variación en estas localidades oscila entre el 2,4% y el 46,8% para las que aumentan y entre el 1,7 y 22,9% para las que disminuyen.
- Por clases de edad: adultos y juveniles muestra un comportamiento distinto. Ninguna localidad registra reducciones en el número de ejemplares adultos y la mayoría (78%) muestran incrementos que oscilan entre el 1,9%, en “Font Roja” y el 387%, en “Barranc d'Ares”. Sólo 3 poblaciones mantienen el mismo número de ejemplares adultos que en 2005: Penya Barreda, Pico Ropé y Serra d'Aitana.
- Por el contrario, los juveniles han disminuido en la mayoría de las poblaciones (61%) y en todos los grupos geográficos y corológicos. La reducción de juveniles es del 63% en las tejedas ibéricas de Castellón. El resto de localidades de este grupo muestran incrementos significativos para esta clase de edad (23-30%), especialmente en “Barranco del Azor” (Vistabella del Maestrat) que ha registrado un incremento extraordinario en términos relativos. Entre las ibéricas valencianas, sólo “Pico Ropé” (Chera) ha mostrado un incremento de juveniles. El resto de localidades sufre una reducción notable en el número de ejemplares pertenecientes a esta categoría. Por su parte, la tejedas setabenses (Alicante) muestran todas las tendencias.
- En lo relativo a la regeneración, los resultados confirman el comportamiento apuntado en la bibliografía: regeneración natural activa en las tejedas ibéricas (Castellón y Valencia) y regeneración mínima o ausente en las setabenses (Alicante). “Barranc d'Ares” (Confrides) no se ajusta al comportamiento de las tejedas alicantinas, mostrando valores elevados de regeneración. El Índice de Regeneración (IR2) ratifica esta afirmación.
- Las localidades con presencia de brinzales también muestran evidencias de una elevada presión por herbívoros, especialmente notable en las tejedas castellanenses y en las valencianas del Rincón de Ademuz. Esta presión puede llegar a ser tan elevada que resta validez a las afirmaciones que pueden extraerse de la evolución poblacional, ya que compromete la viabilidad de un porcentaje significativo de la población y puede llegar a eliminar toda la regeneración.
- La sequía intensa de los últimos años está provocando una reducción de la vitalidad de los ejemplares. Sus efectos resultan especialmente notables en las tejedas alicantinas y en las posiciones de solana de algunas tejedas castellanenses.

- La recopilación de la información relativa a las plantaciones realizadas desde 2002 en las localidades estudiadas y las observaciones recopiladas durante la presente campaña sugieren que los refuerzos poblacionales pueden ser efectivos en las tejedas ibéricas, especialmente en las poblaciones con pocos individuos, porque permiten aumentar el número de efectivos y mejorar la capacidad reproductiva de la población. Por el contrario, en las tejedas setabenses, los porcentajes de supervivencia y las tasas de crecimiento no aportan datos positivos para recomendar este tipo de actuaciones como medida de conservación.
- En definitiva, las tejedas valencianas se encuentran en un estado de conservación poco favorable para garantizar su supervivencia a largo plazo, por la acción combinada del incremento de herbívoros salvajes y el descenso de las precipitaciones.
- La situación de las poblaciones valencianas y castellonenses puede revertirse con medidas de gestión que reduzcan la presión por herbívoros. La colocación de vallados de exclusión en áreas seleccionadas garantizaría la supervivencia y mejoraría la vitalidad de la regeneración existente y de los ejemplares inmaduros. Dada la escasez de tejedas en terrenos públicos, especialmente en Castellón, deberían buscarse fórmulas para contar con la colaboración de los propietarios o para establecer acuerdos que permitieran la colocación de los vallados. Además, las acciones de exclusión deberían ser complementadas con medidas destinadas a reducir la densidad de población de herbívoros en las áreas que albergan las mejores tejedas o para evitar su permanencia prolongada en determinados núcleos.
- Por otro lado, en las localidades con tamaños poblacionales reducidos, como las del centro de Valencia, si se quiere mantener la presencia de la especie deberá continuarse con los refuerzos poblacionales con las directrices establecidas para subsanar esta situación: incrementar la población del tejo y de otras especies productoras de fruto (*Arbutus unedo*, *Crataegus monogyna*, *Rosa agrestis*, *Sorbus aria*, etc.) para la creación de núcleos de reclamo y dispersión para aves frugívoras que favorezcan la regeneración natural.
- Por el contrario, las alicantinas tienen peores perspectivas por la ausencia de regeneración natural y por su posición ecológica que incrementa los efectos de la sequía. Para garantizar su supervivencia a largo plazo sería necesario incrementar los efectivos poblacionales y diversificar la estructura de la población mediante un programa de plantaciones que incluya acciones específicas para incrementar las garantías de éxito (programa de riego, eliminación de competencia, etc.). Por su parte, las tejedas de Font Roja requieren medidas urgentes de reducción de la competencia con otras especies arbóreas, que deben ser complementadas con plantaciones equivalentes a las indicadas para Aitana. Paralelamente, podrían instalarse algunos vallados adicionales en zonas con mayor densidad de adultos con el objetivo de determinar las causas que determinan la total ausencia de regeneración en algunas tejedas. Aunque no se han observado síntomas de ramoneo en los adultos, no se puede descartar que éste se produzca sobre plántulas y brinzales, eliminando toda evidencia de regeneración natural.

Referencias bibliográficas

- Andrés Ros, J.V.; J.M. Aparicio; C. Fabregat & S. López Udías (2005). *Caracterización y estrategia de conservación de tejedas en 5 LICs de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Territori i Habitatge. Informe Inédito.
- Andrés Ros, J.V.; C. Fabregat; S. López Udías; J.M. Aparicio; A. Prada; J. Martínez Llistó; X. García Martí; V. Serena; J. López Martos; R. Herreros; A. Marzo; V. Cerdán; X. Bayarri; F. Bosch; J. Gómez Talens & C. Zreik (2007). Censos y caracterizaciones de tejedas de la Comunidad Valenciana. En: Serra, L. (Ed.) *El tejo en el Mediterráneo Occidental*. Conselleria de Territori i Habitatge: 127-135.
- Arroyo, J.; J.S. Carrión; A. Hampe, A. & P. Jordano (2004). *La distribución de las especies a diferentes escalas espacio temporales en Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Bernal, R. (2009). *Censo e inventariado de las poblaciones de tejo (Taxus baccata) y abedul (Betula alba) del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares*. Asociación Reforesta.
<http://reforesta.es/wp-content/uploads/2014/06/Conclusiones-censo-tejos-y-abetules.pdf>
- Casals, P.; J. Camprodon; A. Caritat; A.I. Ríos; D. Guixé; X. García-Martí; S. Martín-Alcón & Ll. Coll (2015). Forest structure of Mediterranean yew (*Taxus baccata* L.) population and neighbor effects on juveniles yew performance in the NE Iberian Peninsula. *Forest Systems*, 24 (3): 10 pp.
- Cortés, S.; F. Vasco & E. Blanco (2000). *El libro del Tejo (Taxus baccata L.)*. Un proyecto para su conservación. ARBA. Madrid.
- Costa, J.C. (2006). Distribución y ecología de las tejedas en Andalucía: Propuesta de actuaciones de Conservación, Regeneración y Restauración. En: Serra, L. (Ed.) *Censos y caracterizaciones de tejedas de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Territori i Habitatge: 161-170.
- Cox, C.B. & P.D. Moore (1993). *Biogeography: an ecological and evolutionary approach*. Blackwell. London.
- Deforce, K. & J. Bastiens (2007). The Holocene history of *Taxus baccata* (yew) in Belgium and neighbouring regions. *Belg. J. Bot.*, 140 (2): 222-237.
- Draper, D. & I. Marques (2006). *Taxus baccata* en Portugal y sus perspectivas futuras frente al cambio global. En: Serra, L. (Ed.) *El tejo en el Mediterráneo Occidental*. Conselleria de Territori i Habitatge. Ministerio de Medio Ambiente. CAM, València: 171-176.
- Fabregat, C. & J. Ranz (Eds.) (2015). *Fichas identificativas de hábitats protegidos por el Decreto 70/2009*. Colección Manuales Técnicos Biodiversidad, 7. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Valencia. En prensa.
- Felicísimo, Á.M. (Coord.) (2011). *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española. 2. Flora y vegetación*. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- García, D. (2007). Regeneración natural y conservación del tejo (*Taxus baccata* L.) en la cordillera Cantábrica: la importancia de las interacciones ecológicas. En: Serra, L. (Ed.) *El tejo en el Mediterráneo Occidental*. Conselleria de Territori i Habitatge. Ministerio de Medio Ambiente. CAM, València: 31-39.
- García, D.; R. Zamora; J.A. Hódar; J.M. Gómez & J. Castro (2000). Yew (*Taxus baccata* L.) regeneration is facilitated by fleshy-fruited shrubs in Mediterranean environments. *Biological Conservation*, 95: 31-38.
- Gómez Serrano, M.A. & O. Mayoral (2001). *Elaboración de censos, caracterización de las poblaciones y perímetros de actuación de tilos, tejos, enebros marinos y laureles en la Comunidad Valenciana. TOMO II: Taxus baccata*. Conselleria de Medi Ambient. Informe Inédito.

- Iriondo, J.M. (Coord.) (2011). *Atlas y Libro Rojo de Flora Vasculare Amenazada de España. Manual de Metodología de Trabajo Corológico y Demográfico*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid. 70 pp.
- Iszkulo, G. (2011). Influencia de factores bióticos y abióticos en la regeneración natural del tejo europeo (*Taxus baccata* L.): Una revisión. *Spanish Journal of Rural Development*, 2 (Special 2): 1-6.
- Iszkulo, G.; A.K. Jasinska & K. Sobierajska (2011). Dendroecological differences between *Taxus baccata* males and females in comparison with monoecious *Abies alba*. *Dendrobiology*, 65: 55-61.
- Iszkulo, G. & A. Boratynski (2004). Interactions between canopy tree species and European yew *Taxus baccata* (Taxaceae). *Pol. J. Ecol.*, 52 (4): 523-531.
- Kassioumis, K.; K. Papageorgiou, T. Glezakos & I.N. Vogiatzakis (2004). Distribution and stand structure of *Taxus baccata* populations in Greece; Results of the first national inventory. *Ecologia mediterranea*, 30 (2): 27-38.
- Laguna, E. (Coord.) (2003). *Hàbitats prioritarios de la Comunitat Valenciana*. Colección Biodiversidad, 12. Conselleria de Territori i Habitatge. Generalitat Valenciana. Valencia.
- Mayol, J.; V. Forteza; G. Bosch; X. Manzano & G. Alomar (2006). El tejo, *Taxus baccata*, en Mallorca: biología y conservación. Nota preliminar. En: Serra, L. (Ed.) *El tejo en el Mediterráneo Occidental*. Conselleria de Territori i Habitatge. Ministerio de Medio Ambiente. CAM, València: 153-159.
- Oria de Rueda, J.A. (2009). Conservación y restauración de las tejedales de Castilla y León. *5º Congreso Forestal Español*, 2-13. <http://secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos/article/download/7959/7882>.
- Pearson, R. G. & T.P. Dawson (2003). Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? *Global Ecology & Biogeography*, 12: 361-371.
- Serra, L. (2009). 9580* Bosques mediterráneos de *Taxus baccata* (*). En: V.V. A.A., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Schwendtner, O. (2008). Supervivencia y crisis del tejo (*Taxus baccata*) en el área cantábrica. *Annals de la delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural*, 4: 35-40.
- Thomas, P.A. & A. Polwart (2003). Biological Flora of the British Isles: *Taxus baccata* L. *Journal of Ecology*, 91: 489-524.
- Thomas, P.A. & X. García-Martí (2015). Response of European yews to climate change: a review. *Forest Systems*, 24 (3): 11 pp.