

# BIODIVERSIDAD DE TAXUS BACCATA L.. CREACIÓN DE BANCOS CLONALES DE PRESERVACIÓN GENÉTICA

S. Iglesias Sauce\* ;G. Vega Alonso\*\*; A. Rodríguez Fernández\*\* & C. Moo García\*\*

\* Dirección General para la Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente. Gran Vía de San Francisco, 4. 28005 Madrid

\*\*Centro de Investigaciones Forestales - Lourizán. Xunta de Galicia. Apdo. N° 127. 38080. Pontevedra

## Resumen

Debido a la precaria situación de la especie *Taxus baccata* en España la Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural de la Comunidad Autónoma Gallega y la Dirección General de Conservación para la Naturaleza inician un proyecto de preservación para esta especie en 1993.

Aquí se describen la selección, recolección, enraizamiento y aclimatización en vivero del material de *Taxus baccata*

P.C.: *Taxus baccata*, estaquillado, recursos fitogenéticos, preservación.

## Summary

Due to precarious situation of the specie *Taxus baccata* in Spain, Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural de la Comunidad Autónoma Gallega and Dirección General de Conservación para la Naturaleza start a preservation project for this specie on 1993.

Here are described: selection, recolection, rooting and acclimatization in nursery of *Taxus baccata* material.

K.W.: *Taxus baccata*, cutting, fitogenetic resources, preservation.

## INTRODUCCIÓN

*Taxus baccata* L. es una especie arbórea que, a pesar de presentar una amplia zona de distribución natural que abarca Europa, W de Asia y N de África (DO AMARAL FRANCO, 1993), a visto disminuir constantemente la superficie de sus masas llegando a desaparecer en la actualidad en algunos lugares. Las causas de esta regresión se deben posiblemente a una conjunción de factores como una doiecia marcada, dificultad de germinación de sus semillas, ramoneo constante por rumiantes, alto grado de aprecio de su madera, etc.

En la Península Ibérica esta situación es, si cabe, mucho más crítica debido a la grave incidencia de los incendios. La rotura de los rodales ha creado una situación de aislamiento con pequeños grupos en los que los dos sexos se reparten entre pocas docenas de pies conduciendo a un empobrecimiento genético y a la desaparición final del rodal, sólo retrasada por la longevidad

de la especie. En consecuencia la especie tiene carácter residual, muy rara, en muchas regiones españolas (IZCO, 1989), figurando en algunas listas nacionales de protección como en los casos de las Comunidades Autónomas de Castilla La Mancha (Decreto 141/84) y de Cantabria (Orden 4/3/86).

Todo ello ha llevado a la desaparición de masas de esta especie en muchas localidades, acentuando más la pérdida de recursos fitogenéticos; es por ello que la salvaguarda y utilización de estos recursos exige su recolección, conservación, multiplicación, evaluación, documentación e intercambio (PADRÓ SIMARRA & SAIZ DE OMEÑACA, 1989). Dado que el valor del recurso no siempre es previsible, como en el caso del principio activo taxol en el tratamiento de diferentes tipos de enfermedades cancerígenas, su salvaguarda se hace imprescindible.

Dado que de nada sirve recolectar el germoplasma si no nos es posible conservarlo en condiciones de propagación, en el caso de *T. baccata*, debido a la baja capacidad de germinación de sus semillas que dificulta su preservación en esta forma, se emplean técnicas de reproducción vegetativa para la multiplicación de la especie, ya que uno de los usos de éste tipo de reproducción es la preservación de genotipos y complejos genéticos en bancos clonales (ZOBEL & TALBERT, 1988).

Empleando el método de enraizamiento de estaquillas en contenedores (VEGA ALONSO et al., 1993), se obtienen buenos resultados de enraizamiento con esta especie, consiguiendo estaquillas con abundante sistema radical y un alto grado de supervivencia (RODRÍGUEZ et al. 1994). Este hecho permite a estos mismos autores constatar que es posible reproducir con éxito la mayoría de los árboles y que, por lo tanto, se puede crear un banco clonal de esta especie utilizando una técnica de reproducción vegetativa como el estaquillado.

La evidente situación de deterioro de la especie dio lugar a que dos equipos distintos, ICONA y el C.I.F. de Lourizán, iniciaran simultáneamente, en 1993, trabajos de selección y propagación. La coincidencia de intereses y metodología abocó rápidamente en un trabajo conjunto, compartiendo materiales y experiencias, del que procede el banco aquí descrito. Esta actuación conjunta no sólo tiene como objetivo la conservación *ex situ* del recurso, sino que como fin último persigue proporcionar plantas con garantías de éxito, tanto desde el punto de vista de calidad de planta como en cuanto a su adaptación en campo, para la repoblación de zonas en las que el tejo ha desaparecido o su presencia es muy escasa.

Una vez instalado el banco de germoplasma, los trabajos culturales y tratamientos irán encaminados, con podas sucesivas, a la formación de cepas que proporcionen abundantes rebrotes como material para la obtención de estaquillas.

Al mismo tiempo se realiza un estudio de distribución de la especie según sus características ecológicas (climatológicas, edáficas, ...) de tal manera que éstas sirvan, junto con la delimitación geográfica, para definir "zonas de uso" válidas para el mismo material.

En este trabajo se presentan los datos relativos a la selección de individuos de *T. baccata* de distintas poblaciones en España así como de los resultados de enraizamiento y aclimatación en vivero de los individuos de esta especie, obtenidos por reproducción vegetativa.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Con relación a la selección de individuos de distintas poblaciones de *T. baccata* en España, ésta dio comienzo en 1993 y continúa en la actualidad hasta conseguir el objetivo de tener representado en nuestro banco clonal las áreas más representativas de esta especie en nuestro país. Esta fase comienza con un trabajo de documentación que incluye consultas a los inventarios, tanto a escala nacional como local (2º Inventario Nacional, Mapa Forestal, Proyecto HISPANAT.

ICONA 1994) y se complementa con contactos con el personal responsable de los Servicios de Montes o de Medio Ambiente de cada zona. Una vez reunida la información previa se procede a la recogida de material, completando la información con datos relativos al número de pies, estado de la masa, determinación de los principales problemas, si existe regeneración, etc.

La recogida se realizó durante las estaciones de otoño-invierno y primavera; aunque en ensayos anteriores se comprobó el mejor comportamiento durante la fase de enraizamiento del material recogido en primavera (RODRÍGUEZ et al., 1994), con el fin de disponer de un período de tiempo más grande para la recogida de material en el campo, y dado que también durante el otoño se obtienen porcentajes de enraizamiento aceptables, la recogida se extendió a este período.

El material vegetal seleccionado, correspondiente a brotes terminales de las ramas que presentan un cierto grado de endurecimiento, es etiquetado y mantenido en refrigeración (1-3 °C) durante un máximo de 2 días, tiempo necesario para su traslado hasta los lugares de estaquillado. El número de estaquillas recogidas por árbol es variable (en torno a 60), dependiendo de su estado.

Debido al estado en que se encuentran las masas de esta especie, no es posible fijar unos criterios estrictos de selección, sin embargo se procura mantener, para cada zona, una relación equilibrada de pies machos y hembras así como recoger un número proporcional al número total de árboles que existen. No obstante en algunas zonas sólo es posible recoger "lo que queda" y que corresponde a un número reducido de pies en muy mal estado sanitario.

El estaquillado se realiza en las instalaciones del Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán (Pontevedra) y en el vivero Puerta de Hierro (Madrid) de tal modo que la colección permanece duplicada. La técnica empleada consiste en el estaquillado directo en contenedor con calor de fondo y hormonas tal y como describen RODRÍGUEZ et al. (1994).

Una vez enraizadas, las estaquillas sufren un proceso de aclimatación, de aproximadamente un mes, antes de su pase definitivo a vivero; este proceso consiste en el cambio paulatino de las condiciones de humedad y temperatura reinantes en el invernadero a las normales en esa época del año en el exterior (meses de mayo a junio). Esto se consigue colocando las estaquillas en zonas sombreadas y disminuyendo progresivamente el número y la intensidad de los riegos.

Una vez aclimatadas, una parte de las plantitas, son llevadas al vivero donde se mantienen por espacio de 3 ó 4 meses, mientras que las otras se trasplantan a macetas de 2 litros de capacidad y se mantienen así para la creación de futuras cepas madres. Los trabajos culturales a las que son sometidas incluyen sombreos en épocas de insolación fuerte (a la que presentan un alto grado de sensibilidad) y fertilización por riego, cuya principal ventaja consiste en un control del crecimiento de la planta a lo largo de toda la estación de cultivo debido a la posibilidad de cambiar las dosis de fertilizantes en todo momento, permitiendo la adaptación de la fertilización a las condiciones ambientales, fenológicas y de tamaño y provocando respuestas adecuadas en las plantas (RODRÍGUEZ SAN JOSÉ et al., 1993).

La fertirrigación se efectuó una vez por semana durante 20 minutos, aplicando la dosis denominada "tipo A" (Tabla 1) desde que las estaquillas son trasladadas al vivero hasta el mes de enero, y es entonces cuando se comienza a aplicar la dosis denominada de "tipo B" (Tabla 1).

Con relación al sombreo, éste se realizó durante el verano-otoño por medio de mallas de sombreo del 80 %.

## RESULTADOS

Después de casi 4 campañas de recogida de material (93-94, 94-95, 95-96 y parte de la campaña 96-97) la colección de árboles para la creación de un banco clonal presenta inmejorables

resultados ya que se han seleccionado y recogido un total de 207 árboles correspondientes a 32 zonas de selección distintas, tal y como se puede apreciar en la Tabla 2.

Los porcentajes de enraizamiento son óptimos (80-100%) en ejemplares no muy viejos o ramoneados y aceptables en árboles centenarios o debilitados (10-40%), consiguiéndose un enraizamiento superior al 70% en el 61,35% de los clones (Gráfico 1). De todos los árboles recogidos sólo 1, hasta el momento, no ha podido ser enraizado, teniéndose una representación abundante, en el banco clonal, de todas las áreas prospectadas.

Con relación a la fase de cultivo en vivero, sólo se perdieron 2 clones, obteniéndose una supervivencia superior al 70% en más del 70% de los clones (Gráfico 1).

## CONCLUSIONES

Después de la experiencia proporcionada por la inventariación, selección y recolección, durante 4 años, de aproximadamente el 60% de las masas de tejo identificadas en España, se observa una situación muy precaria debido a que los grupos de árboles de esta especie presentan una distribución muy dispersa y reducida en superficie, con un escaso número de árboles, en algunos casos con un preocupante estado sanitario. Además la falta de regeneración natural, en la mayoría de los lugares visitados, en conjunción con problemas como el ramoneo por animales, los incendios, arranque de pequeños árboles con fines ornamentales, ..., vienen a complicar todavía más el futuro de la mayor parte de las masas de esta especie en nuestro país. Parece pues conveniente aplicar medidas de protección activa mediante, al menos, acotados para apoyar a la regeneración natural, debiéndose llegar en algunos casos a plantaciones o reintroducciones.

Las tres fases del proyecto realizados hasta ahora: selección-recogida, enraizamiento y aclimatación en vivero han dado excelentes resultados, confirmando que el material vegetal puede ser recogido durante un período dilatado de tiempo (otoño a finales de invierno principios de primavera), siempre y cuando se utilicen brotes terminales con cierto grado de endurecimiento.

Con relación al enraizamiento, este se realiza sin problemas en la práctica totalidad de los árboles, con un porcentaje que va desde el 10 al 100% dependiendo fundamentalmente de la edad y el estado fisiológico del árbol, lo que permite abordar la recuperación de rodales marginales en estado crítico, aunque las cepas procedentes de ellos no estén aún en producción, utilizando estaquilla recogida en el monte para posteriores reimplantaciones.

La salida del invernadero del material enraizado se presenta como una etapa crítica de todo el proceso, debido a lo debilitadas que quedan las estaquillas después del proceso de enraizamiento, lo que hace necesaria una fase aclimatación. Esta fase consiste en una adaptación progresiva de las condiciones ambientales del invernadero a las exteriores que ha proporcionado buenos resultados con el empleo de la fertirrigación y sombreo.

Por último, comenzamos a desarrollar una metodología básica que nos permita afrontar con éxito la última fase del proyecto que consiste en lograr unas buenas tasas de supervivencia en campo de estas estaquillas. Los primeros ensayos nos indican la enorme sensibilidad de las jóvenes plantas a la insolación, por lo que nuestros primeros pasos en esta área van dirigidos a lograr una protección efectiva contra ésta.

## BIBLIOGRAFÍA

B.O.C. (1986). Orden del 4 de marzo de 1986.

B.O.C.M. (1984). Decreto 141/84.

DO AMARAL FRANCO, J. (1993). Género *Taxus*. En: Flora Ibérica I. Castroviejo et al. (eds). Real

Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid, I: 189-190.

IZCO, X. (1989). Flora vascular. En: A natureza ameazada. Díaz-Fierros, F.; Río Barxa, F. & Vieitez Cortizo, E. Consello da Cultura Galega: 142-201.

PADRÓ SIMARRO, A. & SAIZ DE OMEÑACA, J.A. (1989). La base genética y la conservación de genes. En: Mejora genética de especies arbóreas Forestales. Alberto Pardos, J. (ed.). FUCOVASA: 350-357.

RODRÍGUEZ, A.; VEGA ALONSO, G. & IGLESIAS SAUCE, S. (1994). El estaquillado de tres taxáceas y su aplicación en la conservación del *T. baccata*. En: Propagación vegetal: el reto de las nuevas técnicas frente a los problemas actuales. ITEA. Volumen extra, 15:240-245.

RODRÍGUEZ SAN JOSÉ, A.; RODRÍGUEZ SOALLEIRO, R.; VEGA ALONSO, G. & RUÍZ GONZÁLEZ, A.D. (1993). Técnicas de cultivo de planta en envase suspendido. Congreso Forestal Español. Pontevedra. Tomo II: 295-300.

VEGA ALONSO, G.; RODRÍGUEZ, A. & RODRÍGUEZ SAN JOSÉ, A. (1993). El uso del contenedor para el estaquillado de especies forestales. Congreso Forestal Español. Pontevedra. Tomo II: 307-311.

Producto	Tipo A	Tipo B
NO <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	71,40	0,00
K NO <sub>3</sub>	0,00	7,70
K PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	13,20	15,50
Mg SO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	30,80	30,80
Ca Cl <sub>2</sub> . 6H <sub>2</sub> O	27,30	27,30
Ca Cl <sub>2</sub> . 4H <sub>2</sub> O (60-65%)	34,89	34,85

Tabla 1.- Productos y concentraciones, en gr/l, utilizados en las dosis de primavera y otoño.

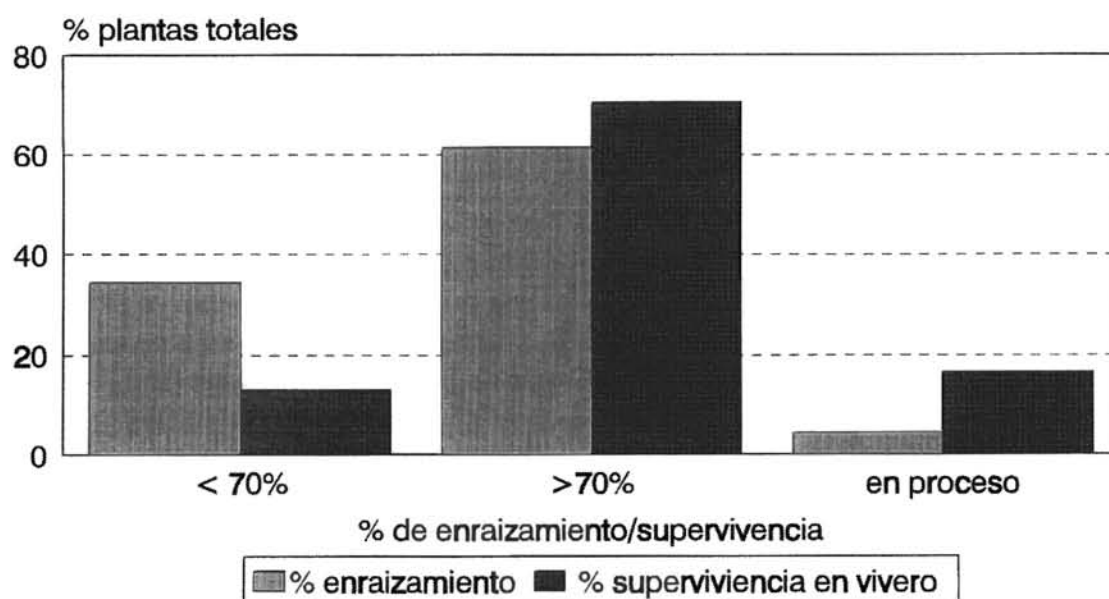


Gráfico 1.- Porcentajes de enraizamiento y supervivencia obtenidos.

<b>C</b>	<b>Nº</b>	<b>Lugar</b>	<b>Municipio</b>	<b>Provincia</b>	<b>Fecha</b>	<b>Estado masa</b>
1	17	Sorzano	Sorzano	Logroño	6/10/93	recesión
2	10	Ortigosa	Ortigosa	Logroño	6/10/93	crítica
3	4	Ezcaray	Ezcaray	Logroño	6/10/93	crítica
4	1	Outeiro	Villalba	Lugo	7/10/93	pies aislados
5	2	Garita	Somozas	A Coruña	7/10/93	pies aislados
6	12	Casaio	Carballeda	Ourense	19/10/93	estable
7	2	Vilamartín	O Barco	Ourense	19/10/93	pies aislados
8	2	Señorio de Bertiz	Mugaire	Navarra	24/11/93	pies aislados
9	1	Pastur	Illano	Oviedo	8/01/94	pies aislados
10	6	La Chozas/El Pinar	La Póveda	Soria	22/12/93	recesión
11	3	Aguiñalde	Gorbea	Bizkaia	31/01/94	recesión
11	3	Aguiñeta	Gorbea	Bizkaia	31/01/94	recesión
12	6	Altide	Begonte	Lugo	23/06/94	estable
13	3	A Carballeira	As Pontes	A Coruña	23/06/94	crítica
14	2	Barra	As Pontes	A Coruña	23/06/94	estable
15	2	Pontedeume	Pontedeume	A Coruña	23/06/94	no forma masa
16	4	Canencia	Canencia	Madrid	30/06/94	recesión
16	1	La Bejiga	Canencia	Madrid	30/06/94	recesión
16	1	La Pasada	Canencia	Madrid	30/06/94	recesión
16	4	Puente Balifo	Canencia	Madrid	30/06/94	recesión
17	4	Font Roja	Alcoy	Alicante	14/06/94	recesión
17	3	Jardín Municipal	Penaguila	Alicante	14/06/94	recesión
17	4	Umbria Mariola	Agres	Alicante	14/06/94	recesión
18	20	Valle de Bujaruelo	Torla	Huesca	11/10/94	vigorosa
19	5	Corral de la Ripera	Panticosa	Huesca	12/10/94	crítica
20	1	Barranco de Cuangos	Aragues del Puerto	Huesca	13/10/94	recesión
20	4	Barranco del Nogazal	Aragues del Puerto	Huesca	13/10/94	recesión
20	1	Bosque de la Fuente	Aragues del Puerto	Huesca	13/10/94	recesión
20	1	Campamento Foz de Escuer	Aragues del Puerto	Huesca	13/10/94	recesión
20	5	Casa de Forestales	Aragues del Puerto	Huesca	13/10/94	recesión
20	1	Los Corralones	Aragues del Puerto	Huesca	13/10/94	recesión
21	5	Cañón de Añiscló	Fanlo	Huesca	28/10/94	estable
22	4	Rincón de la Costera	Acumuer	Huesca	8/11/94	estable
23	7	Devesa da Rugeira	Folgozo do Caurel	Lugo	3/04/95	estable
24	7	Reserva de Caza de Ancares	Cervantes	Lugo	4/04/94	estable
25	1	Piornedo	Cervantes	Lugo	4/04/94	pies aislados
25	1	Vilarello	Cervantes	Lugo	4/04/94	pies aislados
26	1	Doiras	Cervantes	Lugo	4/04/94	estable
27	9	Raso del Baile	Rascafría	Madrid	4/05/95	recesión
28	3	Ducha de los alemanes	Cercedilla	Madrid	4/05/95	recesión
29	14	Valle de Hiruelas	El Barranco	Avila	14/02/96	recesión
30	1	Dehesa de la Fresnedilla	Quesada	Jaen	25/06/96	recesión
30	9	Dehesa de la Fresnedilla	Siles	Jaen	25/06/96	recesión
31	8	Cerezal	Nuñomoral	Cáceres	26/11/96	crítica
32	1	Finca Solisas	-	Caceres	12/12/96	crítica

Tabla 2.- Zonas de selección (C), número de árboles recogidos en cada una de ellas, lugar, municipio, provincia, fecha de recolección y estado masa