



LIFE baccata, Conservando y restaurando los bosques de tejo (9580*) de la Cordillera Cantábrica | LIFE15 NAT/ES/000790 | 2016-2020

Newsletter especial N. 3

Diversidad genética de tejo

Agosto 2020



"Any communication or publication related to the project, made by the beneficiaries jointly or individually in any form and using any means, shall indicate that it reflects only the author's view and that the Agency/Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains."

www.life-baccata.eu

SOCIOS



LIFE15 NAT/ES/000790

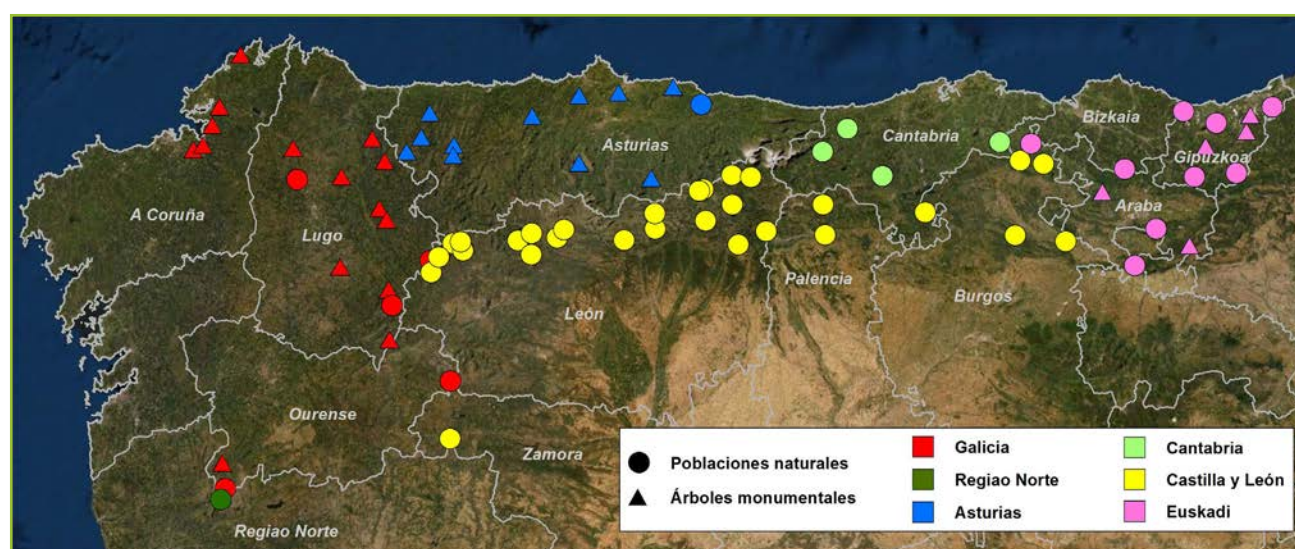


ADMINISTRACIONES COLABORADORAS



Conservación de la diversidad genética de tejo (*Taxus baccata*) en el área Cantábrego-Atlántica en el marco del proyecto LIFE BACCATA

El proyecto LIFE BACCATA persigue mejorar el estado de conservación de las tejedas en la Región Biogeográfica Atlántica de la Península Ibérica. La caracterización de la variabilidad genética de las principales poblaciones de tejo en esta región representa una acción transversal del proyecto que implica a varias regiones del Norte de España (Galicia, Asturias, Castilla y León, Cantabria, Euskadi) y Portugal (Região Norte), y servirá de base para las actuaciones a desarrollar en el programa de conservación de recursos genéticos forestales del tejo. La diversidad genética es la base del potencial adaptativo de las especies y es clave para una gestión racional y sostenible de los bosques. La diversidad genética contribuye a garantizar el futuro y la viabilidad de las tejedas, especialmente en un contexto como el actual de cambio climático.



Fase 1. Muestreo genético de poblaciones de tejo y árboles singulares

Recogida y conservación de muestras

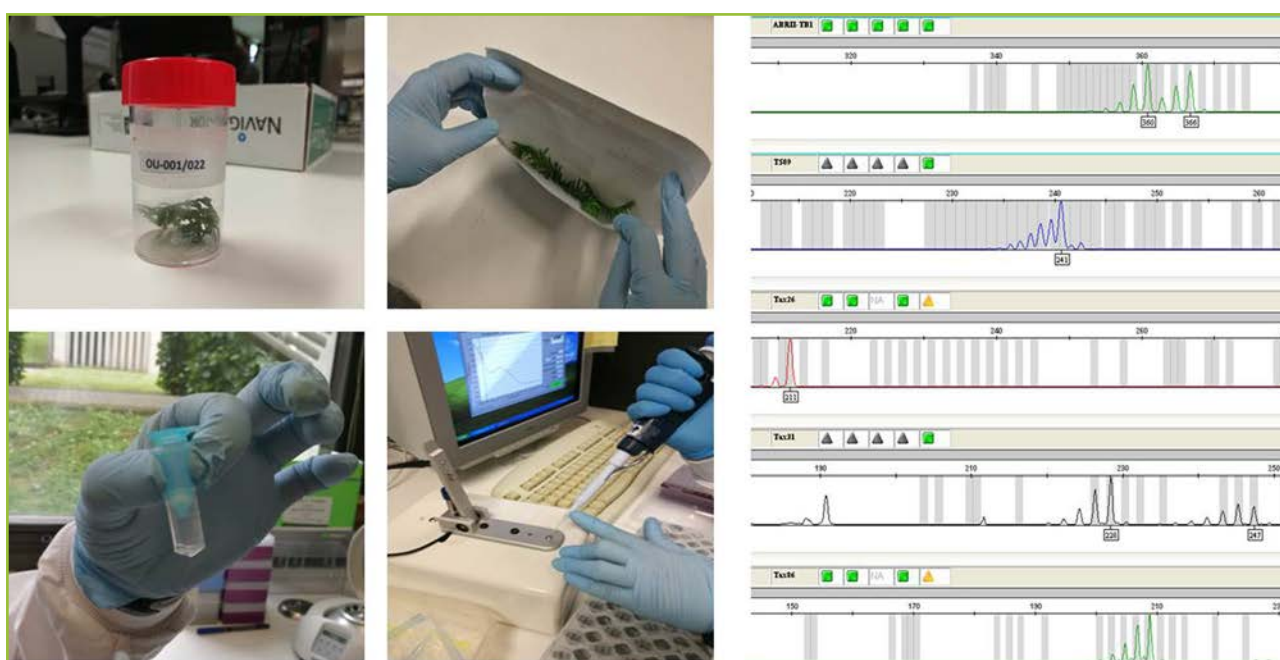
En el proyecto se analizaron 80 localizaciones poblacionales en el Norte de la Península Ibérica, desde áreas occidentales en el Norte de Portugal, Galicia, Asturias y Castilla y León, a las más orientales de Euskadi, incluyendo 49 poblaciones naturales en 30 zonas especiales de conservación (ZEC) de la Red Natura 2000. Se tomaron muestras de un promedio de 20-30 árboles por población, así como en una selección de 31 localidades de árboles singulares protegidos (la mayor parte declarados como Monumento Natural, Sitio Histórico, o su inclusión en catálogos de árboles singulares), que persisten como restos de poblaciones naturales antiguas o como árboles simbólicos en lugares relevantes (iglesias, cementerios, monasterios, jardines, etc.). Para cada árbol se recogió una pequeña muestra de hojas frescas, siendo enviadas al Laboratorio de Genética en el Campus de Lugo de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), donde se ha realizado el análisis de datos genéticos. Una vez ejecutado éste, el IBADER del Campus de Lugo (USC) ha procedido a la conservación del banco de tejidos y ADN de todas las muestras recolectadas en el Herbario-Lugo, de utilidad para futuros estudios.



Análisis de datos genéticos

Para detectar variabilidad genética en tejo, se analizaron nueve marcadores informativos de ADN microsatélite (SSR) mediante técnicas de PCR y secuenciador automático en el Laboratorio de Genética de la USC. Se identificaron todas las variantes genéticas por marcador SSR e individuo, generando una base de datos de perfiles genéticos (genotipos) de tejo la Región Biogeográfica Atlántica, como base de los siguientes análisis poblacionales:

- Diversidad genética y parentesco, para evaluar el estado genético, identificar signos de erosión genética y grado de consanguinidad en las poblaciones
- Estructuración genética para identificar poblaciones y grupos genéticamente diferenciados
- Integración del proyecto LIFE BACCATA con estudios previos de tejo en la Península Ibérica, estandarizando una base de datos genotípicos con más de 2700 tejos procedentes de 126 poblaciones de seis regiones biogeográficas ibéricas.
- Caracterización genética de tejos singulares respecto a poblaciones naturales de referencia, para trazar la similitud genética más probable como fuente de origen.



Genotipos multilocus

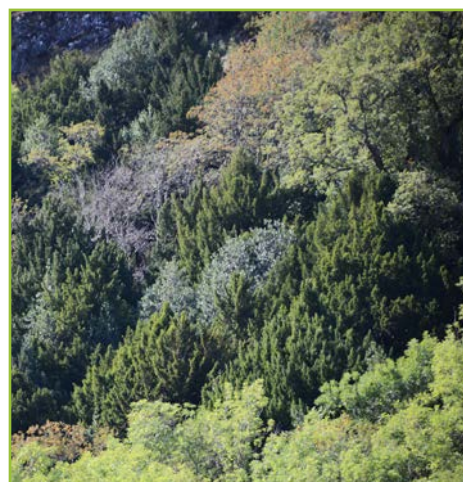
"DNA barcoding": "Código Barras genético"

ID	Tax23	Tax23	Tax36	Tax36	Tax60	Tax60	Tax92	Tax92	ABRII-TB1	ABRII-TB1	TS09	TS09	Tax26	Tax26	Tax31	Tax31	Tax86	Tax86
AR001_001	176	176	176	186	103	130	217	217	349	351	240	240	239	239	203	228	154	207
AR001_002	176	176	159	159	130	154	166	217	366	368	244	254	239	280	228	257	154	209
GI001_006	155	176	176	186	159	159	166	209	353	366	234	240	233	284	203	232	154	186
GI001_007	155	176	164	176	103	103	205	275	349	349	223	248	265	290	203	255	211	211
LE_014_011	155	155	204	231	103	103	166	205	338	360	216	222	211	284	228	228	154	154
LE_014_012	155	176	186	231	103	111	217	217	360	368	216	220	280	284	203	257	186	209

Fase 2. Caracterización genética de poblaciones de tejo del área Cantábrico-Atlántica del noroeste ibérico en el proyecto LIFE BACCATA

Los resultados del amplio muestreo realizado confirman una alta diversidad de recursos genéticos de tejo en la Región Atlántica Ibérica, representando una importante fuente de variación genética de la especie. Algunas poblaciones mostraron elevada variabilidad genética y bajo parentesco, señales de un mayor tamaño poblacional y conectividad a lo largo del área LIFE BACCATA (por ejemplo, las Devesas da Escrita y Rogueira en Lugo, La Seita y Monte Teixedo en León, Sierra de Aralar en Guipúzcoa). Otras poblaciones mostraron menor diversidad genética y mayor parentesco, indicativos de aislamiento, como Altide (Lugo), Casaio (Ourense), Boca de Huérgano (León), Sarón (Burgos) o Tosande (Palencia). Algunos de estos casos representan características genéticas diferenciadas a escala local en la Región Biogeográfica Atlántica.

El análisis de agrupamiento genético entre poblaciones mostró evidencias de estructuración a distintas escalas espaciales, probablemente asociados a la combinación de efectos de fluctuaciones climáticas del pasado histórico con un impacto humano más reciente. A escala global, se observó una diferenciación de las muestras más orientales de las montañas Cántabro-Vascas, con señales de mayor conectividad histórica en las áreas occidentales. A escala regional, se identificaron diferencias genéticas entre grupos biogeográficos, asociados a procesos de cambio y dispersión en la historia evolutiva de la especie, incluyendo la Terra Chá de Galicia, el macizo Galaico Leonés, las montañas Naviano-Ancarenses, la Cordillera Cantábrica y los Montes Vascos. A escala más fina, se detectó un importante componente de estructuración local, que refleja una baja conectividad entre poblaciones,



característica de rangos meridionales de distribución de la especie. Las poblaciones de pequeño tamaño y aisladas, en ocasiones con importante parentesco, pueden verse afectadas por distintos factores limitantes en la dispersión de semilla y polinización, como la proporción desigual de árboles hembra y macho por población, o la restricción de animales frugívoros.

Los datos genéticos obtenidos han proporcionado información clave para apoyar acciones de conservación para esta especie asociada a hábitats protegidos en la Región Biogeográfica Atlántica de la Península Ibérica. En base a la delimitación de unidades de conservación genética a nivel global, regional y local se han establecido orientaciones de gestión en cada comunidad autónoma responsable de la gestión forestal, pero destacando la importancia de una coordinación inter-regional en grupos biogeográficos compartidos para la conservación de los recursos genéticos de tejo a nivel global en la Región Atlántica.

Fase 3. Pautas genéticas de apoyo a las acciones de conservación de tejed as en la Región Biogeográfica Atlántica de la Península Ibérica

El mantenimiento de la diversidad y estructura genética, y del potencial evolutivo de las poblaciones, resulta crucial en un programa de conservación. La evaluación de recursos genéticos de tejo en las zonas objetivo del LIFE BACCATA ha proporcionado información y criterios como base para orientar las acciones de conservación, tanto

Newsletter especial N. 3

Agosto 2020

in situ (en su hábitat natural) como ex situ (por ejemplo, bancos de semilla y clonales).

La asistencia en la gestión basada en unidades genéticas de conservación resulta de utilidad para priorizar recursos clave, por su valor representativo de la diversidad genética y/o por su especificidad genética. A nivel regional, se observó una contribución de todos los grupos biogeográficos a la variabilidad total, con valores notables de diversidad en la zona oriental y de diferenciación a lo largo de toda el área biogeográfica Atlántica. A nivel local, se estimó la contribución de cada población a la diversidad y diferenciación genética total, como un indicador de conservación. Maximizar el mantenimiento de diversidad genética poblacional resulta muy relevante teniendo en cuenta las evidencias de la adaptación local del tejo a factores climáticos, como la temperat

Los criterios genéticos sirven de apoyo a las actuaciones de mejora de los hábitats asociados al tejo en la Región Biogeográfica Atlántica, en estrecha colaboración entre los investigadores y administraciones implicados en la gestión medioambiental. La conservación del tejo en sus hábitats naturales relacionados con poblaciones de alta variabilidad genética, mayor censo y conectividad en condiciones ambientales más estables para la especie es prioritaria.

En poblaciones más pequeñas y aisladas, con mayor parentesco dentro de población, se pueden valorar acciones de refuerzo desde poblaciones próximas similares genéticamente.

Para implementar acciones de mejora del área de ocupación y reclutamiento es importante tener en cuenta el acervo genético de las poblaciones donantes y receptoras implicadas. Compendiar la diversidad genética resguardada en las colecciones de conservación ex situ, incluyendo los tejos singulares y monumentales, tiene implicaciones en su gestión para mejorar la conectividad, minimizando el riesgo de hibridación con poblaciones genéticamente diferenciadas.

Los indicadores genéticos tienen cabida en la planificación de distintas actuaciones de conservación en poblaciones seleccionadas, como la apertura del dosel para regular la competencia por otras especies arbóreas, el control de la fauna herbívora o la aplicación de medidas preventivas de protección del sistema ecológico. Con la ejecución de las acciones del proyecto LIFE BACCATA se busca fortalecer la conservación de estos hábitats protegidos.



Fase 4. Caracterización genética de tejos monumentales

Los tejos singulares o monumentales, protegidos muchos de los mismos por sus valores y características destacables (como tamaño, edad o ubicación), representan recursos de valor medioambiental y cultural, cuyos registros históricos no siempre son conocidos. En el proyecto LIFE BACCATA se caracterizó el perfil genético de distintos tejos singulares seleccionados, respecto a la base de datos de poblaciones de referencia en el área estudiada.

La mayoría de tejos singulares o monumentales se asignaron genéticamente a poblaciones de la misma área biogeográfica, en ocasiones a poblaciones naturales muy próximas, como el Tejo de Cereixido (Lugo), sugiriendo su origen o traslado desde poblaciones más antiguas distribuidas en la Serra do Courel. En otros casos la asignación fue ambigua, pudiéndose asignar a distintas poblaciones, lo cual es en parte explicable por la compleja estructura genética en distintos agrupamientos a nivel global y regional.

La asignación a poblaciones muy distantes podría explicarse en casos de árboles trasladados desde su sitio original a ubicaciones singulares remotas en jardines, cementerios, iglesias, etc. Sin embargo, parece más probable que la mayoría proviniese de bosques próximos, persistiendo en la actualidad como restos de antiguas poblaciones naturales (ya desaparecidas)



Newsletter especial N. 3

Agosto 2020

que se encontraban más ampliamente distribuidas y relacionadas genéticamente con las actuales de la misma zona.

Hay que tener en cuenta que no necesariamente se han muestreado todas las poblaciones posibles de origen, algunas extintas actualmente, como en zonas costeras occidentales del área Cantábrico-Atlántica. Los datos genéticos permiten mejorar el conocimiento sobre la dinámica poblacional de las tejedas así como de los tejos singulares, siendo además una herramienta fundamental en la implementación de los programas de conservación de la especie y de los hábitats naturales donde está presente.

