

Análisis de Vacíos de Conservación de Especies Nativas de

Encinos Mesoamericanos



Béatrice Chassé

Perfil de la Especie: *Quercus tomentella*

Kate Good, Luciana Luna, Sergio Luvianos, Victor Garcia Balderas,
Silvia Alvarez-Clare

EN PELIGRO CRÍTICO

Quercus graciliformis
Quercus mulleri

EN PELIGRO

Quercus brandegeei
Quercus carmenensis
Quercus cualensis
Quercus cupreata
Quercus delgadoana
Quercus devia
Quercus diversifolia
Quercus dumosa
Quercus engelmannii
Quercus flocculenta
Quercus galeanensis
Quercus hintonii
Quercus hirtifolia
Quercus insignis
Quercus macdougallii
Quercus miquihuanensis
Quercus nixoniana
Quercus radiata
Quercus runcinatifolia
Quercus tomentella

VULNERABLE

Quercus acutifolia
Quercus ajoensis
Quercus cedrosensis
Quercus costaricensis
Quercus gulielmi-treleasei
Quercus hintoniorum
Quercus meavei
Quercus rubramenta
Quercus tuitensis
Quercus vicentensis



THE
CHAMPION
of TREES



Quercus tomentella Engelm.

Nombres Comunes, Inglés: Island Oak

Estado de la Lista Roja de la UICN: En Peligro B2ab(i,ii,iv,v)

Expertos en el perfil de especie: **Luciana Luna**, Grupo de Ecología y Conservación de Islas;
Sergio Luvianos, Grupo de Ecología y Conservación de Islas

Colaborador: **Hiram Rivera Huerta**, Universidad Autónoma de Baja California

Cita sugerida: Good, K., Luna, L., Luvianos, S., Garcia Balderas, V., & Alvarez-Clare, S. (2024). *Quercus tomentella* Engelm. En Good, K., Coombes, A. J., Valencia-A, S., Rodríguez-Acosta, M., Beckman Bruns, E., & Alvarez-Clare, S. *Análisis de Vacíos de Conservación de Especies Nativas de Encinos Mesoamericanos*. (pp. 301-308). Lisle, IL: The Morton Arboretum.

DISTRIBUCIÓN Y BIOLOGÍA

Quercus tomentella es una especie rara de encino que está restringida a las Islas del Canal (Santa Rosa, Santa Cruz, Anacapa, Santa Catalina y San Clemente) frente a la costa de California y la Isla Guadalupe, México (Figura 1). La evidencia fósil sugiere que *Q. tomentella* alguna vez tuvo una distribución mucho más amplia en todo el territorio continental de California, y quedó confinada a las islas sólo cuando el clima continental se volvió menos templado (Muller, 1965). Descrita por primera vez por Jepson (1910)



en la isla Guadalupe, *Q. tomentella* recibe su nombre por los pelos tomentosos en la parte inferior de sus hojas. Esta especie pertenece a la rara sección *Protobalanus* (intermedia o encino dorado), un pequeño clado de sólo cinco especies. En el continente, *Q. tomentella* se encuentra a elevaciones de 100–650 msnm en cimas de crestas y cañones en áreas con niebla frecuente (Beckman et al., 2019). En la isla Guadalupe, varios individuos se encuentran en elevaciones superiores a 1150 msnm, y la mayoría se encuentra entre 700–800 msnm. La mayoría de los casos se encuentran en la zona de vida de estepa espinosa templado cálido (Figura 2).

Quercus tomentella puede alcanzar alturas de hasta 20 metros, pero las duras condiciones de la isla hacen que muchos individuos se encojan y tengan forma de viento (Beckman & Jerome, 2017). Las hojas son de color verde oscuro, de oblongas a oblongo-ovadas, con márgenes crenados a dentados (raramente enteros). Las bellotas tardan dos años en madurar.



Figura 1. Puntos de ocurrencia in situ de *Quercus tomentella*.

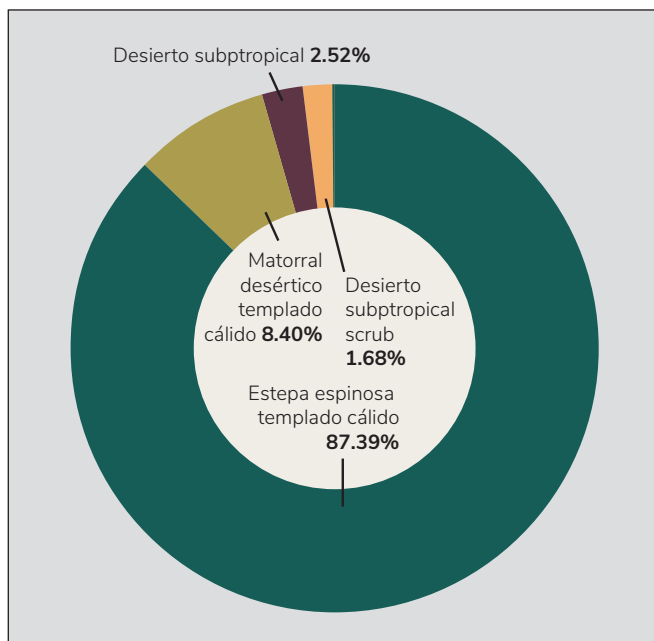


Figura 2. Distribución del porcentaje de puntos de ocurrencia silvestre en cada zona de vida de Holdridge para *Quercus tomentella*. Para obtener más información sobre el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, consulte el informe principal de análisis de vacíos de conservación (Good et al., 2024).

AMENAZAS A LAS POBLACIONES SILVESTRES

Uso humano de especies — recolección silvestre: Esta no es una amenaza actual en la Isla Guadalupe. Desde 2005 la isla es un área protegida, y sólo se permiten actividades de investigación, conservación y restauración.

Uso humano del paisaje — agricultura, silvicultura, ganadería y/o pastoreo: Esta no es una amenaza actual en la Isla Guadalupe.

Uso humano del paisaje — desarrollo residencial/comercial, minería, y/o carreteras: Esta no es una amenaza actual en la Isla Guadalupe.

Uso humano del paisaje — turismo y/o recreación: Esta no es una amenaza actual en la Isla Guadalupe. Actualmente no se permite el turismo en esta isla.

Modificación antropogénica de los sistemas naturales — alteración de los regímenes de fuego, contaminación, erradicación: Las cabras salvajes estuvieron presentes en la Isla Guadalupe durante más de 100 años, modificando las comunidades vegetales y provocando erosión del suelo. Se eliminaron las cabras salvajes, pero para entonces, el daño ya era muy extenso, por lo que se están implementando acciones activas de conservación y restauración para restaurar la población de *Q. tomentella* y proteger la población remanente actual (por ejemplo, disminuir el riesgo de incendio).

Modificación antropogénica de los sistemas naturales — competencia y/o perturbación de especies invasoras: No hay evidencia de competencia con especies invasoras en la Isla Guadalupe, sin embargo se han realizado pocas investigaciones al respecto.

Cambio climático — cambio de hábitat, sequía, temperaturas extremas y/o inundaciones: El cambio de hábitat, la sequía, las temperaturas extremas y/o las inundaciones amenazan a *Q. tomentella* en la Isla Guadalupe. Además, los cambios en el régimen de incendios y una posible proliferación de plagas y/o patógenos como resultado del cambio climático podrían ser una amenaza en el futuro. Dentro del rango nativo inferido de *Q. tomentella*, se espera que el área del matorral espinoso de zonas templadas cálidas disminuya en un promedio de 32% para los años 2061–2080 en relación con las condiciones actuales (Good et al., 2024).

Pérdida de material genético — endogamia y/o introgresión: En la Isla Guadalupe, *Q. tomentella* es la única especie de encino por lo que no existe riesgo de hibridación. Sin embargo, algunos de los adultos restantes están aislados unos de otros, por lo que existe una posible endogamia. Se conocen híbridos con *Q. chrysolepis* en las islas de California y se han cultivado.

Plagas y/o patógenos: Desconocidas. Esto podría ser potencialmente un problema, pero no se ha estudiado. Esta es un área de potencial investigación en la Isla Guadalupe.

Población extremadamente pequeña y/o restringida: En México, *Q. tomentella* sólo se encuentra en la Isla Guadalupe.

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN

Una vez al año, entre 2017 y 2022, se solicitaron datos de accesiones de *Quercus* de colecciones ex situ a nivel mundial. Un total de 197 instituciones de 27 países presentaron datos sobre especies de encinos Mesoamericanos, incluida *Q. tomentella* (Tabla 1, Figura 3). También se examinaron las actividades de conservación pasadas, presentes y planificadas para las especies de encino Mesoamericanos de interés mediante revisión de literatura y consultas a expertos.

Se realizó un análisis espacial para estimar la cobertura geográfica y ecológica de colecciones ex situ utilizando métodos modificados de Khoury et al. (2020; Figura 4). Se trazó un radio de 20 kilómetros alrededor de cada punto de ocurrencia silvestre, y en las ocurrencias de origen ex situ. Se referirá a esta área como área de amortiguamiento de aquí en adelante en el texto. En conjunto, el área de amortiguamiento alrededor de los puntos de ocurrencia silvestre representa el área de distribución nativa inferida de la especie. El área de amortiguamiento alrededor de los puntos ex situ sirve como área de distribución nativa representada en las colecciones ex situ. La cobertura geográfica de las colecciones ex situ se estimó dividiendo el área de amortiguamiento ex situ por el área del área de distribución nativa inferida. La cobertura ecológica de las colecciones ex situ se estimó dividiendo el número de zonas de vida de Holdridge presentes bajo la zona de amortiguamiento ex situ por el número de zonas de vida

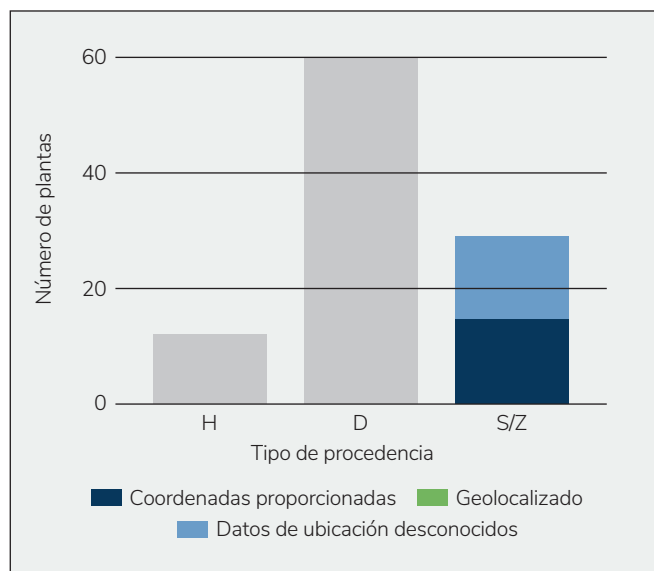


Figura 3. Número y origen de plantas de *Quercus tomentella* en colecciones ex situ. Tipos de procedencia: H = hortícola; D = desconocida; S = silvestre; Z = propagado de forma silvestre.

Tabla 1. Resultados de los estudios ex situ 2017–2022.

Número de colecciones ex situ para esta especie	28
Número de plantas en colecciones ex situ	99
Número promedio de plantas por institución	4
Porcentaje de plantas ex situ de origen silvestre	28%
Porcentaje de plantas de origen silvestre con localidad conocida	46%

de Holdridge bajo el área de distribución nativa inferida. La representatividad de la especie ex situ se calculó contando el número de instituciones ex situ que actualmente tienen uno o más individuos vivos de procedencia silvestre en sus colecciones, hasta un máximo de diez. Para mantener una escala consistente en todas las puntuaciones, este número se multiplicó por diez. Las tres puntuaciones oscilan entre 0–100. Se calculó una puntuación final de conservación ex situ tomando un promedio de las tres puntuaciones anteriores. Las puntuaciones finales varían de 0–100, donde las puntuaciones cercanas a 100 indican una conservación ex situ integral y las puntuaciones cercanas a 0 indican una conservación ex situ deficiente (Tabla 2). Como referencia, los encinos Mesoamericanos amenazados con mayor puntaje de conservación ex situ son *Q. engelmannii* con un puntaje de 76/100 y *Q. brandegeei* con un puntaje de 74/100. Hay 10 encinos amenazados con puntuaciones finales ex situ de 10 o menos.



Béatrice Chassé

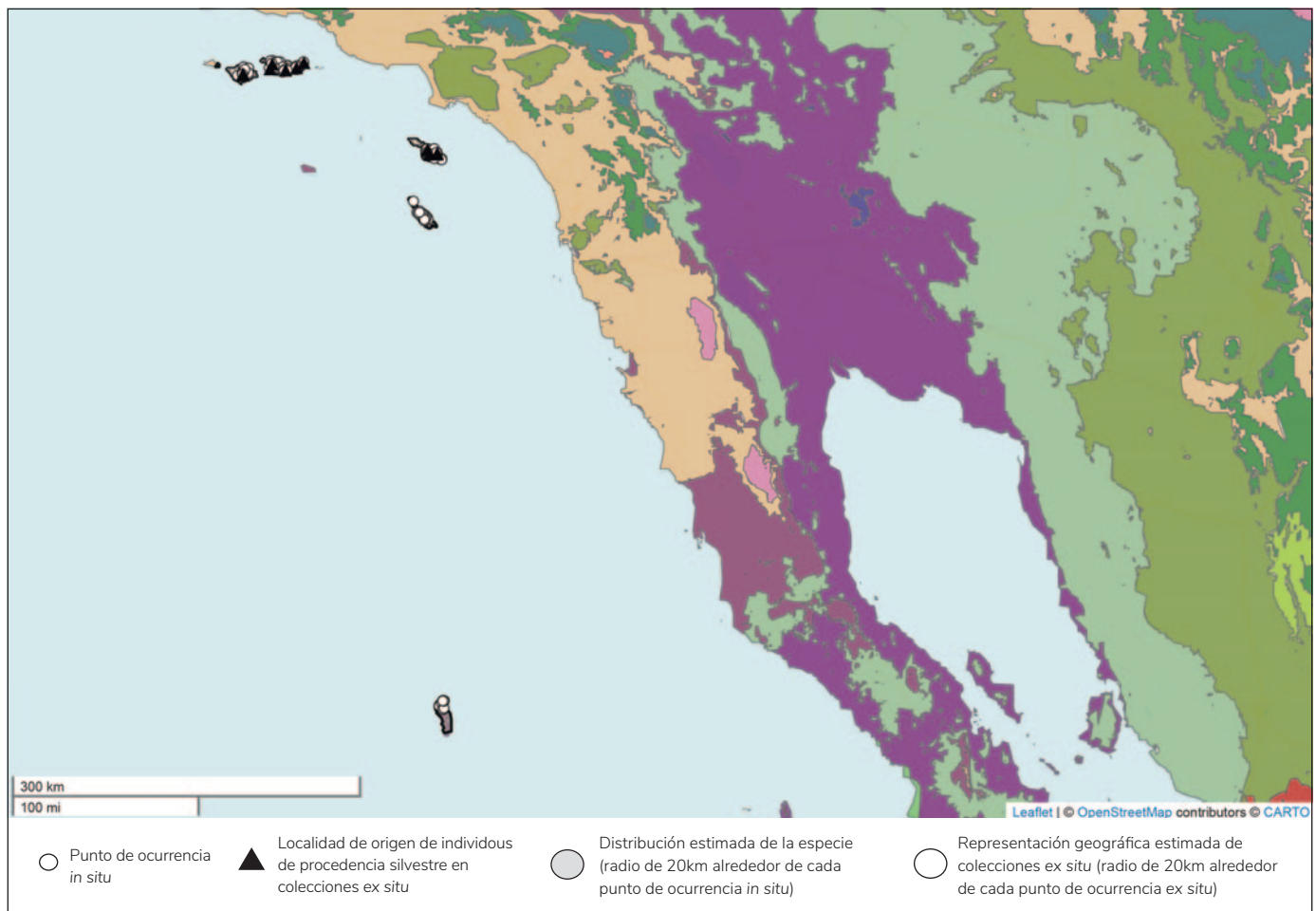


Figura 4. Puntos de ocurrencia silvestre de *Quercus tomentella* y localidades de origen de la recolección ex situ. Las regiones coloreadas son zonas de vida de Holdridge. Todas las localidades de origen de la recolección ex situ también son puntos de ocurrencia silvestre.

Tabla 2. Puntajes de conservación ex situ para *Quercus tomentella* con todos los puntajes entre 0–100. Una puntuación final de 100 indica una conservación ex situ integral y una puntuación de 0 representa una conservación ex situ deficiente.

Cobertura geográfica ex situ	63
Cobertura ecológica ex situ	20
Representación en colecciones ex situ	100
Puntuación final de conservación ex situ	61

Utilizando métodos modificados de Khoury et al. (2020), estimamos el grado de representación de *Q. tomentella* en áreas protegidas para identificar vacíos de conservación *in situ*. Los puntos de ocurrencia silvestre se mapearon y se superpusieron con áreas protegidas de la *World Database on Protected Areas* (Figura 5; UNEP-WCMC & IUCN, 2023). Se trazó un radio de 20 kilómetros alrededor de cada punto de ocurrencia para representar el rango nativo inferido de la especie. La cobertura geográfica *in situ* se estimó calculando

la proporción del área de distribución nativa inferida presente dentro áreas protegidas. La cobertura ecológica *in situ* se estimó identificando el número de las zonas de vida de Holdridge donde la especie se encuentra, y calculando el porcentaje de estas zonas de vida de Holdridge dentro de las áreas protegidas. La representatividad de las especies *in situ* se estimó calculando el porcentaje de puntos de ocurrencia dentro del área de distribución nativa de la especie que se encuentran dentro de áreas protegidas. Las tres puntuaciones oscilan entre 0–100. Se calculó una puntuación final de conservación *in situ* tomando un promedio de las tres puntuaciones anteriores. Las puntuaciones finales oscilan entre 0–100, donde las puntuaciones cercanas a 100 indican una conservación *in situ* integral y las puntuaciones cercanas a 0 indican una conservación *in situ* deficiente (Tabla 3). Como referencia, los encinos Mesoamericanos amenazados con mayor puntaje de conservación *in situ* son *Q. carmenensis* con un puntaje de 99/100 y *Q. costaricensis* con un puntaje de 94/100. Hay dos encinos amenazados con puntuaciones finales *in situ* de 10 o menos.

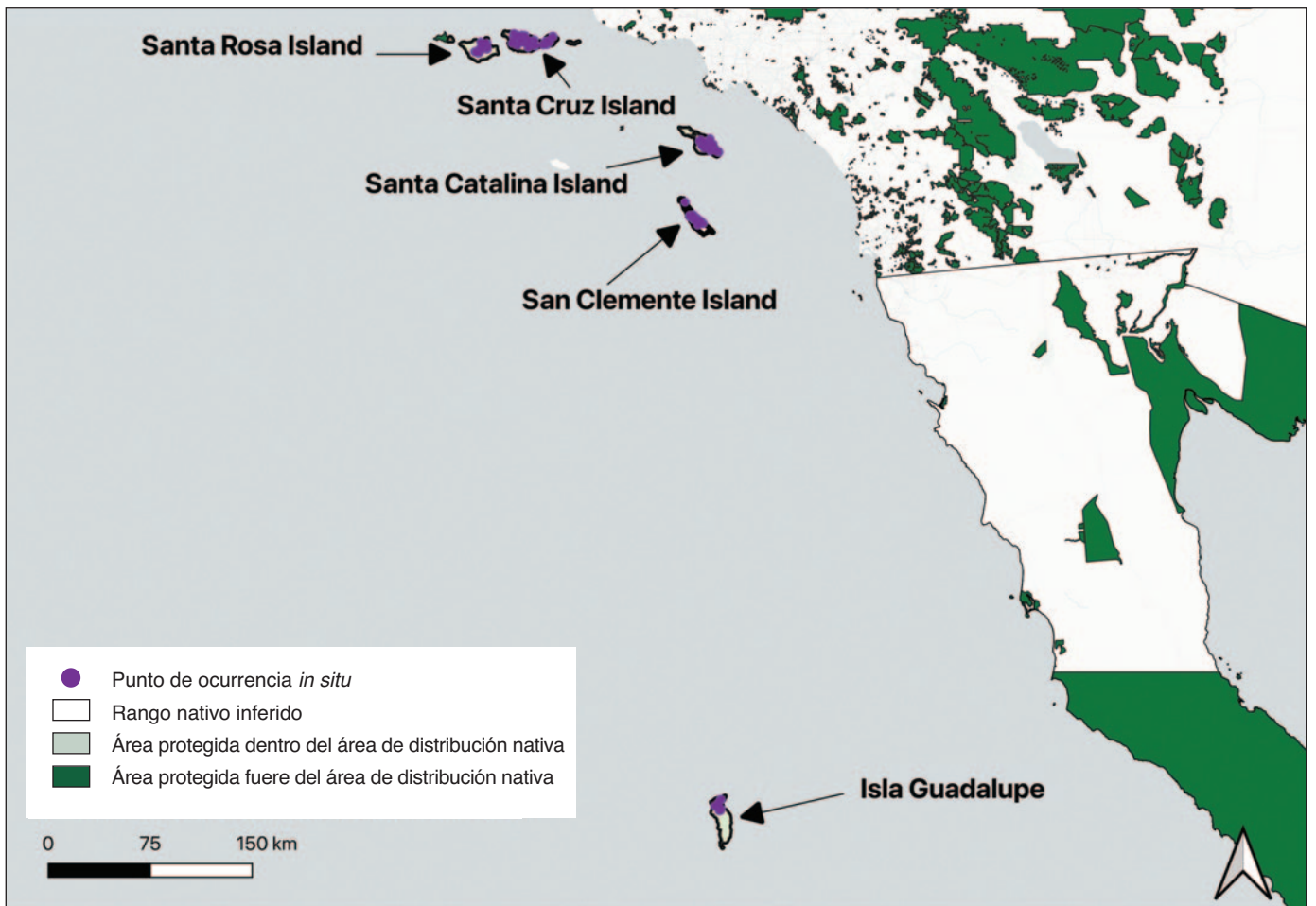


Figura 5. Puntos de ocurrencia *in situ* y área de distribución nativa inferida de *Quercus tomentella* en relación con áreas protegidas. Las áreas protegidas son de la World Database on Protected Areas (UNEP-WCMC & IUCN, 2023).

Tabla 3. Puntajes de conservación *in situ* para *Quercus tomentella* con todos los puntajes entre 0–100. Una puntuación final de 100 indica una conservación *in situ* integral y una puntuación de 0 representa una conservación *in situ* deficiente.

Cobertura geográfica <i>in situ</i>	84
Cobertura ecológica <i>in situ</i>	100
Representatividad de especies <i>in situ</i>	84
Puntuación final de conservación <i>in situ</i>	89



Protección de la tierra: Dentro del rango nativo inferido de *Q. tomentella* en México, el 100% se encuentra dentro de un área protegida (Figura 5). La totalidad de la población de México se encuentra en la Isla Guadalupe, la cual está designada como Reserva de la Biosfera.

Manejo sostenible de la tierra: Existe una gestión implementada para reducir y eliminar los riesgos de incendio.

Monitoreo de la población y/o expediciones botánicas: Existe una base de datos con la ubicación geográfica de cada adulto conocido para la Isla Guadalupe así como las áreas reforestadas. Se monitorea de cerca la supervivencia de los individuos reforestados.

Colecciones botánicas y/o curación ex situ: Según los resultados de nuestros sobrevivientes ex situ, *Q. tomentella* se encuentra en 28 colecciones ex situ, ocho de las cuales tienen individuos de procedencia silvestre. Hay informes no verificados de 4–5 personas de la Isla Guadalupe en dos campus universitarios en México. Sin embargo, estos no fueron incluidos en nuestros estudios ex situ.

Programas de propagación y/o mejoramiento: Existe un vivero en la Isla Guadalupe que reproduce *Q. tomentella* y otras plantas nativas. Realizan estudios observacionales para estimar la producción de flores y la producción de frutos. Actualmente hay 50 adultos maduros en la isla.

Reintroducción, refuerzo y/o translocación: Un proyecto reciente financiado por la *Franklinia Foundation*, en combinación con recursos de Agencias mexicanas como CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) y CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), ha plantado plántulas de tres árboles en peligro de extinción en la Isla Guadalupe: *Pinus radiata*, *Cupressus guadalupensis* y *Q. tomentella*. Desde 2017 se han reforestado 6000 plantones de encino.

Investigación: Un estudio reciente analizó la microadaptación de los encinos con respecto al cambio climático e incluye a *Q. tomentella* como especie de estudio (Mead, 2023). También hay investigaciones sobre la estructura genética y la variación de *Q. tomentella* (Ashley et al. 2016; 2018).

Educación, difusión y/o capacitación: Hay una comunidad pesquera en la isla de aproximadamente 100–150 personas. Han aprendido sobre los encinos y otras plantas singulares de la isla.

Políticas para la protección de especies: Esta no es una actividad de conservación actual. Se propone incluir esta especie en la NOM-059.

ACCIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

Para conservar *Q. tomentella*, las actividades de conservación a las que se deben dar la máxima prioridad son:

Programas de propagación y/o mejoramiento

No todos los individuos maduros producen bellotas, por lo que es especialmente importante explorar nuevos métodos de propagación vegetativa, como el acodo aéreo.

Colecciones botánicas y/o curación ex situ

Actualmente no existen colecciones ex situ de la Isla Guadalupe. Esto se debe en parte al largo proceso para obtener permisos de recolección en México. Los permisos deben ser otorgados por varias agencias federales mexicanas, lo que puede llevar algún tiempo.

REFERENCIAS

- Ashley, M. V., Backs, J. R., & Abraham, S. T. 2016. Landscape and conservation genetics of the Island Oak, *Quercus tomentella*. *International Oaks* 27: 83–90.
- Ashley, M. V., Backs, J. R., Kindsvater, L., & Abraham, S. T. 2018. Genetic variation and structure in an endemic island oak, *Quercus tomentella*, and mainland canyon oak, *Quercus chrysolepis*. *International Journal of Plant Sciences* 179(2): 151–161.
- Beckman, E. & Jerome, D. 2017. *Quercus tomentella*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T30959A2799049. Disponible en <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T30959A2799049.en>. Visitado en febrero de 2024.
- Beckman, E., Pivorunas, D., Meyer, A., & Westwood, M. 2019. *Quercus tomentella* Engelm. In Beckman, E., Meyer, A., Man, G., Pivorunas, D., Denvir, A., Gill, D., Shaw, K., & Westwood, M. Conservation Gap Analysis of Native U.S. Oaks (pp. 208-215). Lisle, IL: The Morton Arboretum.
- Good, K., Coombes, A. J., Valencia-A, S., Rodríguez-Acosta, M., Beckman Bruns, E., & Alvarez-Clare, S. 2024. Análisis de Vacíos de Conservación de Especies Nativas de Encinos Mesoamericanos. Lisle, IL: The Morton Arboretum.
- Jepson W. L. 1910. Cupuliferae. Oak family. Pages 212–216 in *The Silva of California*. University Press, Berkeley, CA.
- Khoury, C. K., Carver, D., Greene, S. L., & Frances, A. 2020. Crop wild relatives of the United States require urgent conservation action. *PNAS* 117(52): 33351–33357.
- Mead, A. 2023. The genomic basis of adaptation to climate across oak (*Quercus*) species and populations in California. PhD Dissertation. University of California, Los Angeles.
- Muller, C. H. 1965. Relictual origins of insular endemics in *Quercus*. In 1st Symposium on the Biology of the California Islands. National Park Service.
- UNEP-WCMC & IUCN. 2023. Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA) [Online] Cambridge, UK. Disponible en www.protectedplanet.net. Visitado en 2023.

