

# Análisis de Vacíos de Conservación de Especies Nativas de Encinos Mesoamericanos



Maricela Rodríguez Acosta

## Perfil de la Especie: *Quercus hirtifolia*

Kate Good, Allen J. Coombes, Maricela Rodríguez-Acosta,  
Susana Valencia-A, Silvia Alvarez-Clare

### EN PELIGRO CRÍTICO

*Quercus graciliformis*  
*Quercus mulleri*

### EN PELIGRO

*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 hirtifolia* M.L.Vázquez, S.Valencia & Nixon

Nombres Comunes, Español: Encino negro

Estado de la Lista Roja de la UICN: En Peligro B1ab(iii)+2ab(iii)

Expertos en el perfil de especie: **Allen J. Coombes**, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla (BUAP); **Maricela Rodríguez-Acosta**, Coordinadora del Global Conservation Consortium for Oak (GCCO) México y Cen. Am.; **Susana Valencia-A**, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Cita sugerida: Good, K., Coombes, A. J., Rodríguez-Acosta, M., Valencia-A, S., & Alvarez-Clare, S. (2024). *Quercus hirtifolia* M.L.Vázquez, S.Valencia & Nixon. 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. 221-228). Lisle, IL: The Morton Arboretum.

## DISTRIBUCIÓN Y BIOLOGÍA

*Quercus hirtifolia* se encuentra en la parte sur de la Sierra Madre Oriental, México, en los estados de Puebla, Veracruz e Hidalgo, donde forma pequeñas poblaciones alopátricas (González-Espinosa et al., 2011; Figura 1). También hay una colección de esta especie en 1983 en Veracruz, cinco km al noreste de Teocelo, que no se muestra en la Figura 1 y debe ser verificada. *Quercus hirtifolia* habita en bosques de pino-encino y bosques nublados, y está asociado con especies como *Fagus grandifolia* subsp. *mexicana*, *Q. corrugata*, *Q. delgadoana* y *Q. meavei* (Valencia-A, 2017). Ocurre en pendientes pronunciadas a una altura de 2000–2400 msnm (Vázquez et al., 2004). La mayoría de los sucesos conocidos se encuentran dentro de dos zonas de vida de Holdridge: bosque húmedo templado cálido y bosque seco templado cálido (Figura 2).



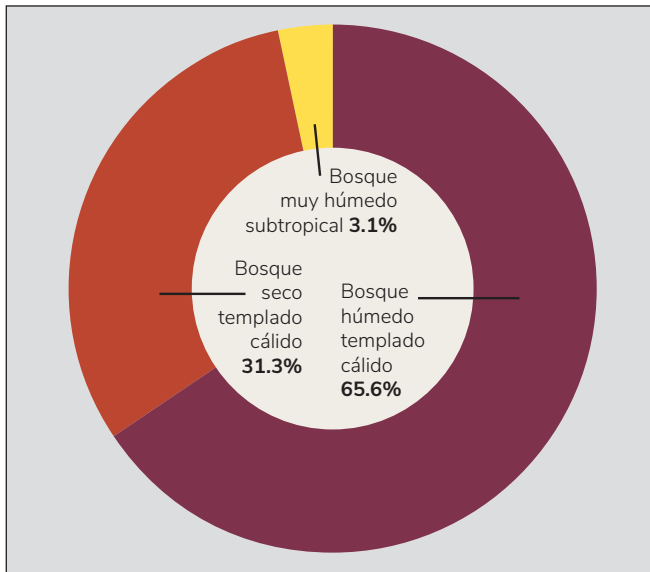
Figura 1. Puntos de ocurrencia in situ de *Quercus hirtifolia*.



Maricela Rodríguez Acosta

Es un arbusto o árbol pequeño que alcanza entre 3–15 m de altura (Vázquez et al., 2004). El fruto de *Q. hirtifolia* madura anualmente, con un pedúnculo de hasta 2.5 cm de largo (Vázquez et al., 2004). Estas características distinguen a *Q. hirtifolia* de otros encinos rojos de la región, que normalmente tienen frutos que maduran cada dos años con un pedúnculo mucho más corto.





**Figura 2.** Distribución del porcentaje de puntos de ocurrencia silvestre en cada zona de vida de Holdridge para *Quercus hirtifolia*. 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).

## THREATS TO WILD POPULATIONS

**Uso humano de especies — recolección silvestre:** La madera se recolecta localmente en pequeña escala como combustible. La población local de zonas húmedas y frías prefiere el encino como leña, ya que se considera de alta calidad. En Hidalgo es muy común la tala de árboles grandes como *Q. delgadoana* o *Q. meavei*, ya que los troncos grandes se utilizan en la construcción de viviendas y las ramas más pequeñas se venden como leña. Esto provoca un cambio en el microhábitat donde crece *Q. hirtifolia*.

**Uso humano del paisaje — agricultura, silvicultura, ganadería y/o pastoreo:** El paisaje circundante se utiliza principalmente para la silvicultura, donde normalmente se plantan pinos con preferencia a encinos. *Quercus hirtifolia* crece a menudo en laderas muy pronunciadas no aptas para la agricultura o la silvicultura. Sin embargo, la agricultura amenaza el hábitat de esta especie ya que se desvía agua de los arroyos para cultivar patatas.

**Uso humano del paisaje — desarrollo residencial/comercial, minería, y/o carreteras:** Es frecuente observar minas de arena a lo largo de los caminos de esta parte de la Sierra Norte de Puebla. Recientemente hay proyectos para desarrollar minas de arcilla en áreas de bosques privados bien conservados.

**Uso humano del paisaje — turismo y/o recreación:** La pesca de truchas es una actividad recreativa popular dentro del área de distribución nativa de *Q. hirtifolia*, y hay varios criaderos de truchas a lo largo de los ríos. También se han construido recientemente cabañas para parques recreativos de ecoturismo.

**Modificación antropogénica de los sistemas naturales — alteración de los regímenes de fuego, contaminación, erradicación:** Desconocidas.

**Modificación antropogénica de los sistemas naturales — competencia y/o perturbación de especies invasoras:** Algunas áreas aptas para *Q. hirtifolia* han sido modificadas mediante la plantación de pinos. *Pinus patula*, y más recientemente *P. greggii*, se han plantado extensamente en hábitats adecuados para *Q. hirtifolia*.

**Cambio climático — cambio de hábitat, sequía, temperaturas extremas y/o inundaciones:** *Quercus hirtifolia* crece muy bien a lo largo de ríos y zonas de alta humedad, y se ve especialmente afectada por la sequía. Dentro del rango nativo inferido de *Q. hirtifolia*, se espera que el área del bosque húmedo templado cálido disminuya en un promedio del 85% para los años 2061–2080 en relación con las condiciones actuales (Good et al., 2024).

**Pérdida de material genético — endogamia y/o introgresión:** Tres poblaciones genéticas han sido claramente definidas mediante estudios genéticos (González Rodríguez et al., 2022). En algunas áreas, particularmente cerca de Honey en Puebla, existe una hibridación extensa con *Q. acherdophylla*.

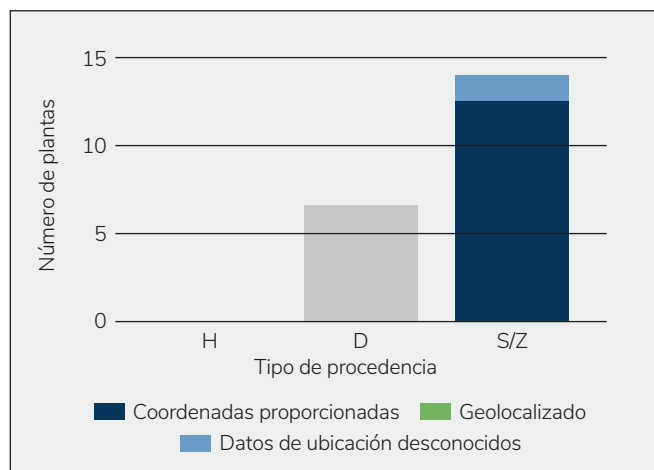
**Plagas y/o patógenos:** Desconocidas. Es posible que una de las poblaciones de *Q. hirtifolia* que crece con *Q. acherdophylla* en Honey, Puebla muestre signos de una enfermedad causada por un hongo, sin embargo esto necesita ser investigado más a fondo.

**Población extremadamente pequeña y/o restringida:** Las poblaciones están muy bien distribuidas en su área de distribución y una amenaza importante es la fragmentación de los bosques. Hay dos casos donde la población parece ser muy pequeña: uno en Teziutlán y el otro en Hueytamalco. Son necesarios estudios genéticos para determinar la diversidad de estas poblaciones.

## 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. hirtifolia* (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 hirtifolia* en colecciones ex situ. Tipos de procedencia: H = hortícola; D = desconocida; S = silvestre; Z = propagado de forma silvestre.

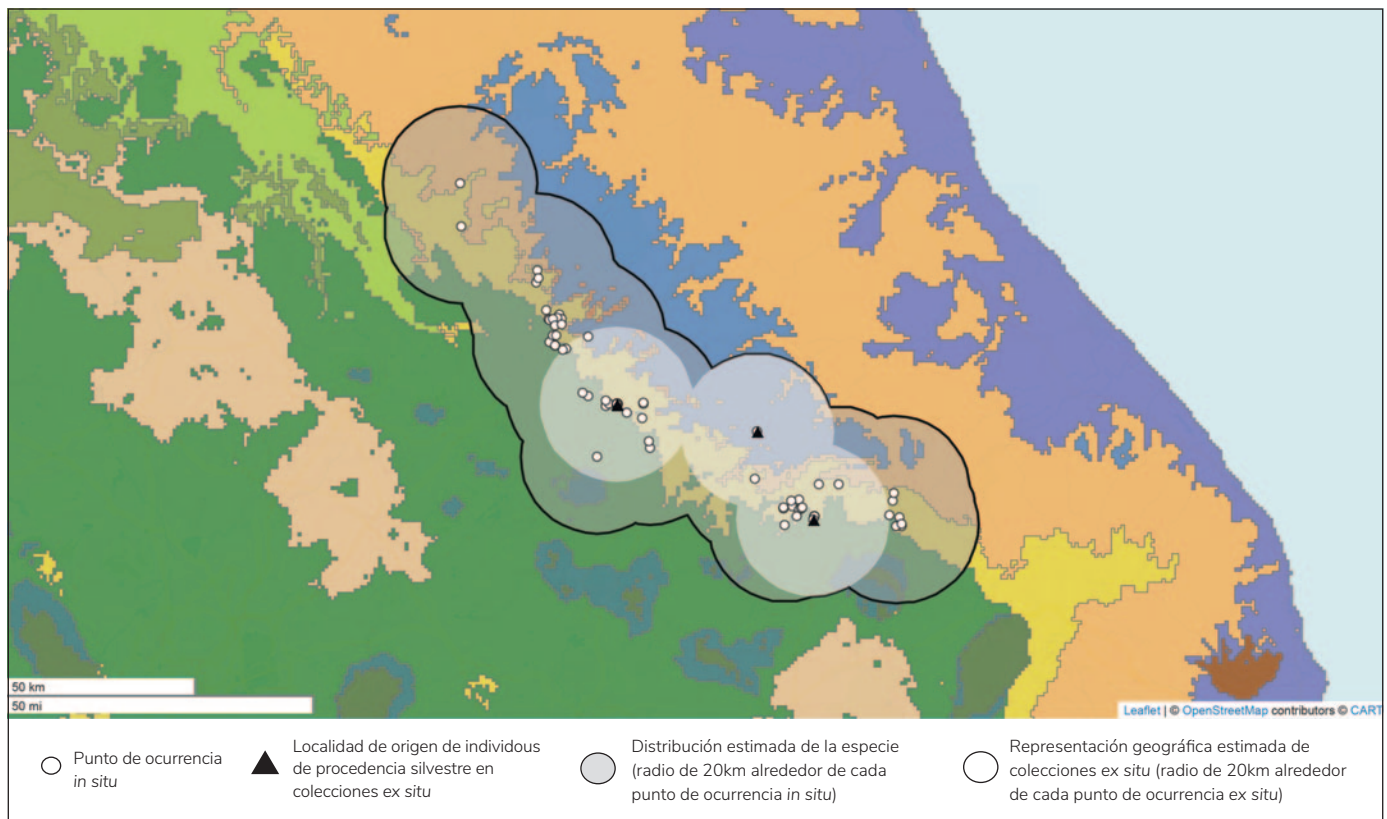
**Tabla 1.** Resultados de los estudios ex situ 2017–2022.

Número de colecciones ex situ para esta especie	10
Número de plantas en colecciones ex situ	21
Número promedio de plantas por institución	2
Porcentaje de plantas ex situ de origen silvestre	67%
Porcentaje de plantas de origen silvestre con localidad conocida	86%

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 hirtifolia* 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.

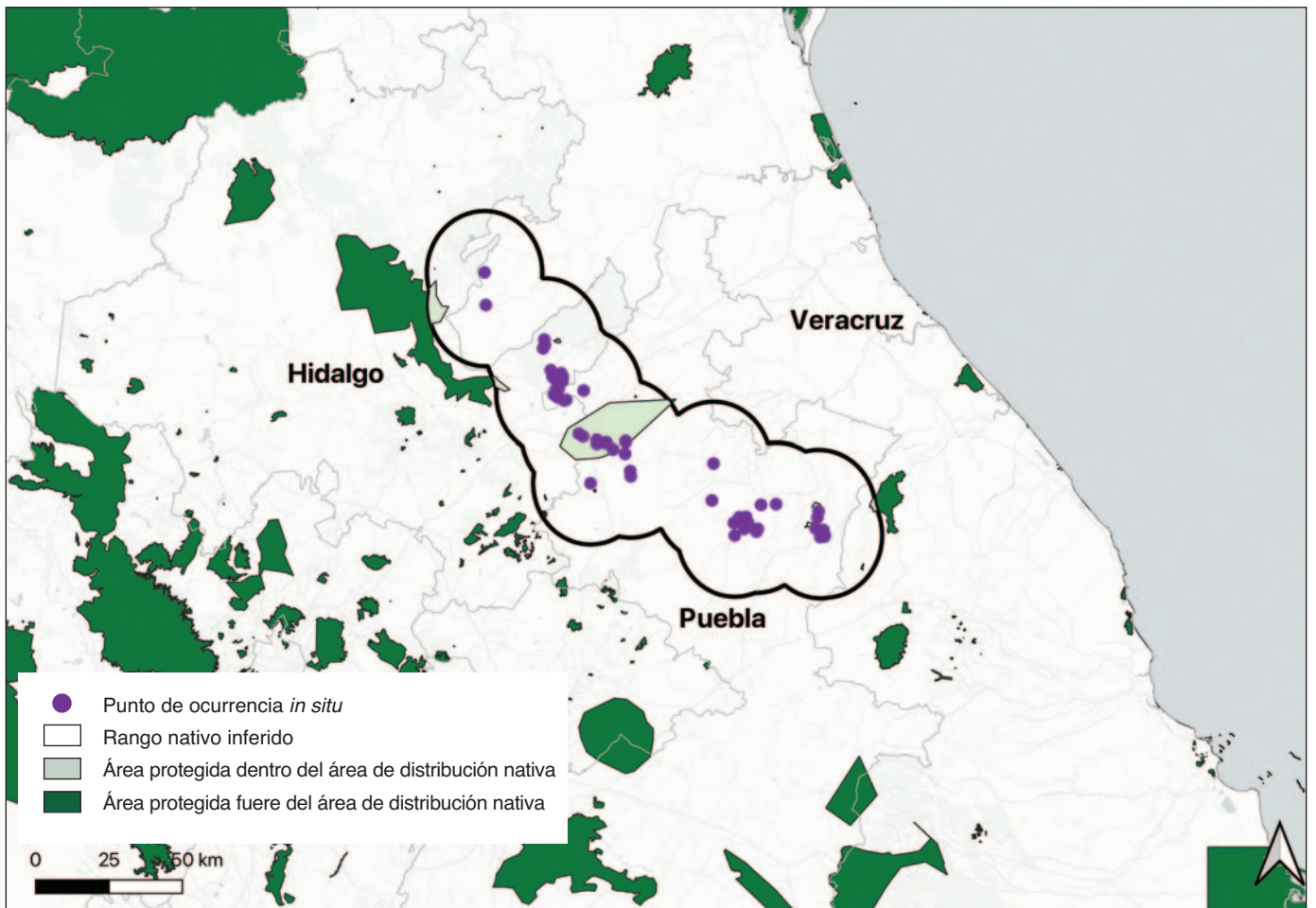
**Tabla 2.** Puntajes de conservación ex situ para *Quercus hirtifolia* con todos los puntajes entre 0–100. Una puntuación final de 100 indica una conservación ex situ integral y una puntuación de 0 representa una conservación ex situ deficiente.

Cobertura geográfica ex situ	40
Cobertura ecológica ex situ	88
Representación en colecciones ex situ	60
<b>Puntuación final de conservación ex situ</b>	<b>62</b>

Utilizando métodos modificados de Khoury et al. (2020), estimamos el grado de representación de *Q. hirtifolia* 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 hirtifolia* 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 hirtifolia* 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>	6
Cobertura ecológica <i>in situ</i>	75
Representatividad de especies <i>in situ</i>	15
Puntuación final de conservación <i>in situ</i>	32

**Protección de la tierra:** Dentro del rango nativo inferido de *Q. hirtifolia*, el 6% se encuentra dentro de áreas protegidas (Figura 5). Las áreas protegidas incluyen el Sistema de Represas y Corredores biológicos de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, Sitio Ramsar, Humedal de Importancia Internacional.

**Manejo sostenible de la tierra:** No existe un manejo visible de la tierra aparte del observado en Ejecayan en las Truchas Ejecayan, Zacapoaxtla.

**Monitoreo de la población y/o expediciones botánicas:** El Jardín Botánico de Puebla (JBU-BUAP) ha estado estudiando la distribución de esta especie y ha encontrado una distribución muy restringida.

**Colecciones botánicas y/o curación ex situ:** JBU-BUAP ha recolectado de tres poblaciones y ha desarrollado una colección ex situ con fines de conservación. Según los resultados de nuestros estudios ex situ, esta especie se encuentra en 10 colecciones ex situ.

**Programas de propagación y/o mejoramiento:** Como parte del proyecto “Salvaguardia de los Encinos del Bosque Nublado Tropical Montano Amenazados en Mesoamérica”, financiado por la Fundación Franklina, se recolectó semilla en 2022 y 2023, y se cultivaron cerca de 2000 plantas en el invernadero ubicado en el predio de Zacapoaxtla.

**Reintroducción, refuerzo y/o translocación:** En 2023 se sembraron *in situ* 850 plántulas en la zona de Zacapoaxtla para reforzar la población en Ejecayán. Actualmente se están cultivando plántulas adicionales en el vivero que se plantarán en 2024.

**Investigación:** Se han realizado estudios sobre diversidad genética de *Q. hirtifolia* en nueve poblaciones, mostrando que existe más diversidad dentro de las poblaciones que entre poblaciones (González Rodríguez et al., 2022). Sin embargo, se necesita más investigación.

**Educación, difusión y/o capacitación:** Se ha elaborado una guía florística para informar a la comunidad sobre la flora local y sus usos. Estas guías son una oportunidad para informar al público en general sobre la importancia de la conservación de *Q. hirtifolia*. Asimismo, en Ejecayán se han realizado capacitaciones sobre propagación de encinos, incluido *Q. hirtifolia*.

**Políticas para la protección de especies:** Actualmente no existen políticas de protección de especies para *Q. hirtifolia*. Se espera que en un futuro próximo se celebre una reunión del Plan de Acción para crear una estrategia de conservación de esta especie en toda su distribución potencial.

## ACCIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

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

### Protección de la tierra

Actualmente, menos del 10% del área de distribución nativa de *Q. hirtifolia* se encuentra dentro de áreas protegidas.

### Programas de propagación y/o mejoramiento

Existe un programa de propagación activo para *Q. hirtifolia*. Continuar con este programa, incluida la formación en técnicas correctas de propagación, debe ser una prioridad para el futuro.

### Reintroducción, refuerzo y/o translocación

Actualmente las plántulas están creciendo en un vivero que se plantarán *in situ* en 2024.

### Colecciones botánicas y/o curación ex situ

Aunque esta especie está relativamente bien representada en colecciones ex situ, debería haber un esfuerzo para recolectar en todo el área de distribución nativa de la especie y continuar desarrollando colecciones ex situ en todo México.

## REFERENCIAS

González-Espinosa, M., Meave, J. A., Lorea-Hernández, F. G., Ibarra-Manríquez, G. & Newton, A. C. (Eds). 2011. The Red List of Mexican Cloud Forest Trees. (pp. 152). FFI, BGCI, Cambridge, UK.

González Rodríguez, A., Alvarez-Clare, S., Rodríguez, M., Lara, I., Mendoza, G., Xicotécatl, M., Coombes, A., & Cavender-Bares, J. 2022. Conservation genetics of two threatened Mexican oak species. Cartagena, Col. 13 July 2022. Symposium S29. Conservation of Oak-Dominated Ecosystems in the Tropics: Opportunities and Challenges. 58th Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation. Cartagena, Col. July 10-14.

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.

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. <https://doi.org/10.1073/pnas.2007029117>

UNEP-WCMC & IUCN. 2023. Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA) [Online] Cambridge, UK. Disponible en [www.protectedplanet.net](http://www.protectedplanet.net). Visitado en 2023.

Valencia-A, S., Flores-Franco, G., Jiménez-Ramírez, J., & Mora-Jarvio, M. 2017. Distribution and diversity of Fagaceae in Hidalgo, Mexico. *Botanical Sciences* 96(4):660–721. <https://doi.org/10.17129/botsci.1020>

Vázquez, M. L., Valencia-A., S. & Nixon, K. C. 2004. Notes on red oaks (*Quercus* Sect. *Lobatae*) in eastern Mexico, with description of a new species, *Quercus hirtifolia*. *Brittonia* 56(2): 136–142. [https://doi.org/10.1663/0007-196X\(2004\)056\[0136:NOROQS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0007-196X(2004)056[0136:NOROQS]2.0.CO;2)

