

Análisis de Vacíos de Conservación de Especies Nativas de Encinos Mesoamericanos



Perfil de la Especie: *Quercus mulleri*

Kate Good, Susana Valencia-A, 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 mulleri Martínez

Estado de la Lista Roja de la UICN: En Peligro Crítico B1ab(iii,v)+2ab(iii,v); C2a(ii)

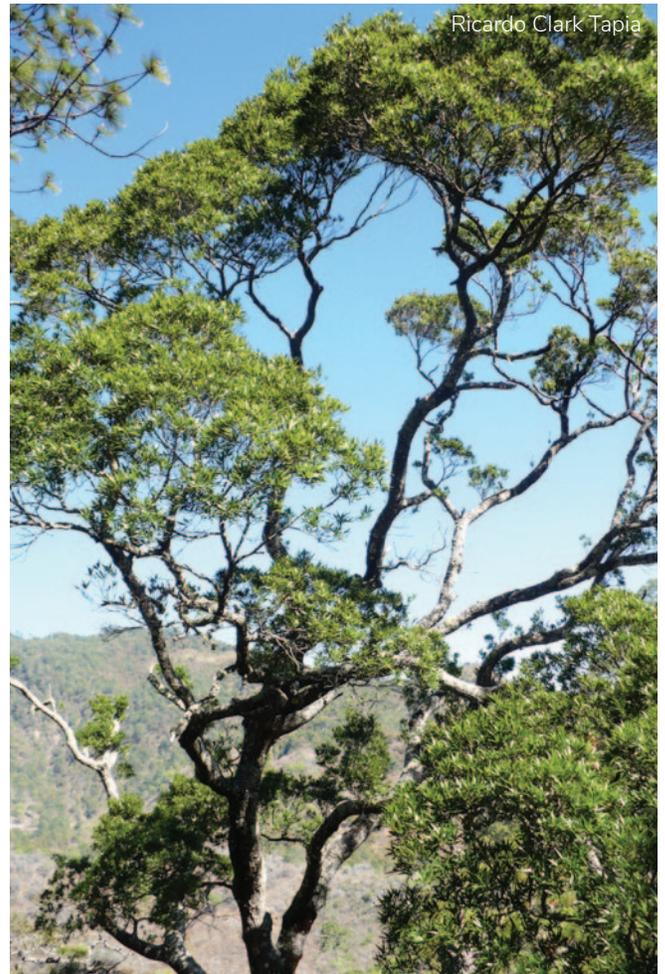
Experta en el perfil de especie: **Susana Valencia-A**, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Cita sugerida: Good, K., Valencia-A., S., & Alvarez-Clare, S. (2024). *Quercus mulleri* Martínez. 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. 261-268). Lisle, IL: The Morton Arboretum.

DISTRIBUCIÓN Y BIOLOGÍA

Quercus mulleri sólo se conoce en dos ubicaciones: la región de la Sierra Sur de Oaxaca, México y la Sierra Madre de Chiapas (Figura 1). Originalmente considerada una especie microendémica de Oaxaca, recientemente se descubrió en Chiapas una población con características morfológicas relacionadas con *Q. mulleri*. La distribución de *Q. mulleri* es restringida y fragmentada. La población de Oaxaca es muy pequeña y se limita a unos pocos acres de tierra (Wenzell & Kenny, 2015). La población de Chiapas se encuentra en la reserva de la biosfera El Triunfo. Sin embargo, falta confirmar la identidad de la población de Chiapas, pues sólo se conocen imágenes digitales de estas poblaciones. Descrita originalmente en 1953, se pensaba que esta especie estaba extinta después de que no había sido documentada durante sesenta años (González-Espinosa et al., 2011). Luego fue “redescubierto” cerca del pueblo de San Pedro Sosoltepec en Oaxaca en 2011 cuando fue utilizado como tema de un estudio genético poblacional (Pingarroni, 2011). Ocurre a una altura de 1000–1850 msnm (Wenzell & Kenny, 2015), y todos los puntos de ocurrencia conocidos se encuentran dentro de tres zonas de vida de Holdridge: bosque húmedo subtropical, bosque húmedo templado cálido y bosque muy húmedo subtropical (Figura 2).

Quercus mulleri es un árbol de tamaño pequeño a mediano, que alcanza una altura de 12–15 y, a veces, hasta 20 m. Las hojas son estrechamente lanceoladas y largas acuminadas, de color verde claro a verde grisáceo opaco. Las bellotas son ovoides, de 14 mm de largo por 9 mm de ancho. (Martínez, 2023)



Ricardo Clark Tapia

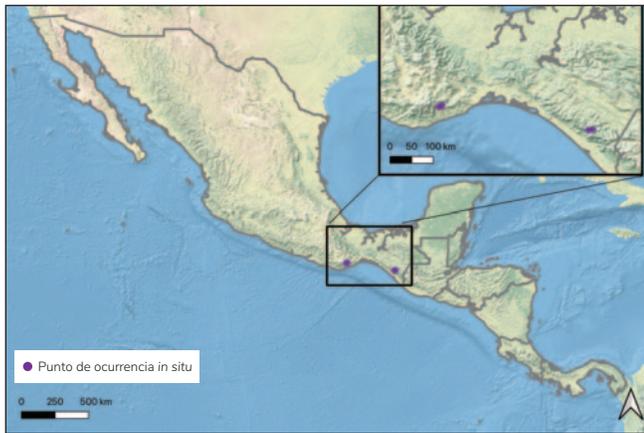


Figura 1. Puntos de ocurrencia in situ de *Quercus mulleri*.

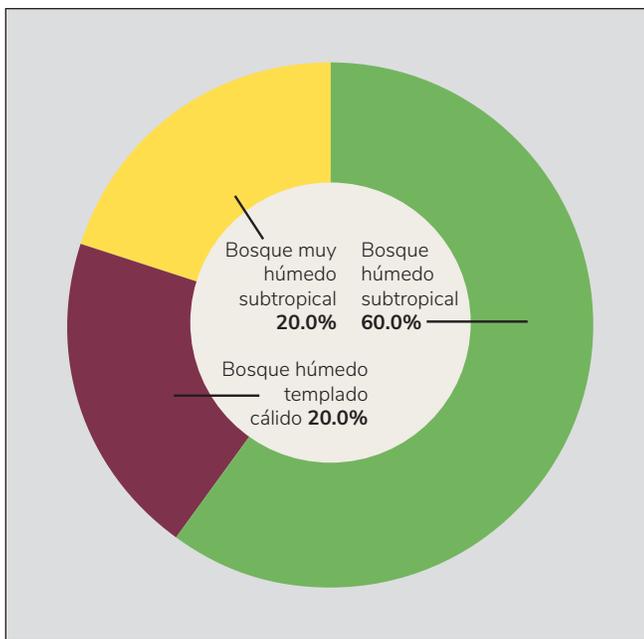


Figura 2. Distribución del porcentaje de puntos de ocurrencia silvestre en cada zona de vida de Holdridge para *Quercus mulleri*. Para obtener más información sobre el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, consulte el informe principal de análisis de vacíos de conservación (Good et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

AMENAZAS A LAS POBLACIONES SILVESTRES

Uso humano de especies — recolección silvestre: *Quercus mulleri* se cosecha para leña. A menudo se extrae de los bosques porque se considera de poco valor.

Uso humano del paisaje — agricultura, silvicultura, ganadería y/o pastoreo: En la región donde crece esta especie existe agricultura, silvicultura y pastoreo, lo que resulta en una pérdida significativa de cobertura forestal.

Uso humano del paisaje — desarrollo residencial/comercial, minería, y/o carreteras: Desconocidas.

Uso humano del paisaje — turismo y/o recreación: Desconocidas.

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: En el área de distribución de *Q. mulleri* se favorece la reforestación con diferentes especies de *Pinus*.

Cambio climático — cambio de hábitat, sequía, temperaturas extremas y/o inundaciones: El bajo número de individuos de *Q. mulleri*, la alteración del área de distribución (debido a actividades agrícolas, forestales y ganaderas), así como el aumento de temperatura y disminución de la humedad debido al cambio climático pueden deteriorar la salud de los árboles remanentes de esta especie y provocar su muerte.

Pérdida de material genético — endogamia y/o introgresión: Existe una diversidad genética relativamente baja de *Q. mulleri* en comparación con especies con una distribución más amplia. Existe evidencia de un alto flujo genético entre poblaciones e individuos de esta especie.

Plagas y/o patógenos: Desconocidas.

Población extremadamente pequeña y/o restringida: La especie tiene una distribución microendémica y tamaño pequeño de sólo tres poblaciones en el estado de Oaxaca. Pobladores de San Pedro Sosoltepec han observado baja producción de bellotas en años reproductivos y años sin producción.

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. mulleri* (Tabla 1). 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 3). 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



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

Número de colecciones <i>ex situ</i> para esta especie	0
Número de plantas en colecciones <i>ex situ</i>	NA
Número promedio de plantas por institución	NA
Porcentaje de plantas <i>ex situ</i> de origen silvestre	NA
Porcentaje de plantas de origen silvestre con localidad conocida	NA

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 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.

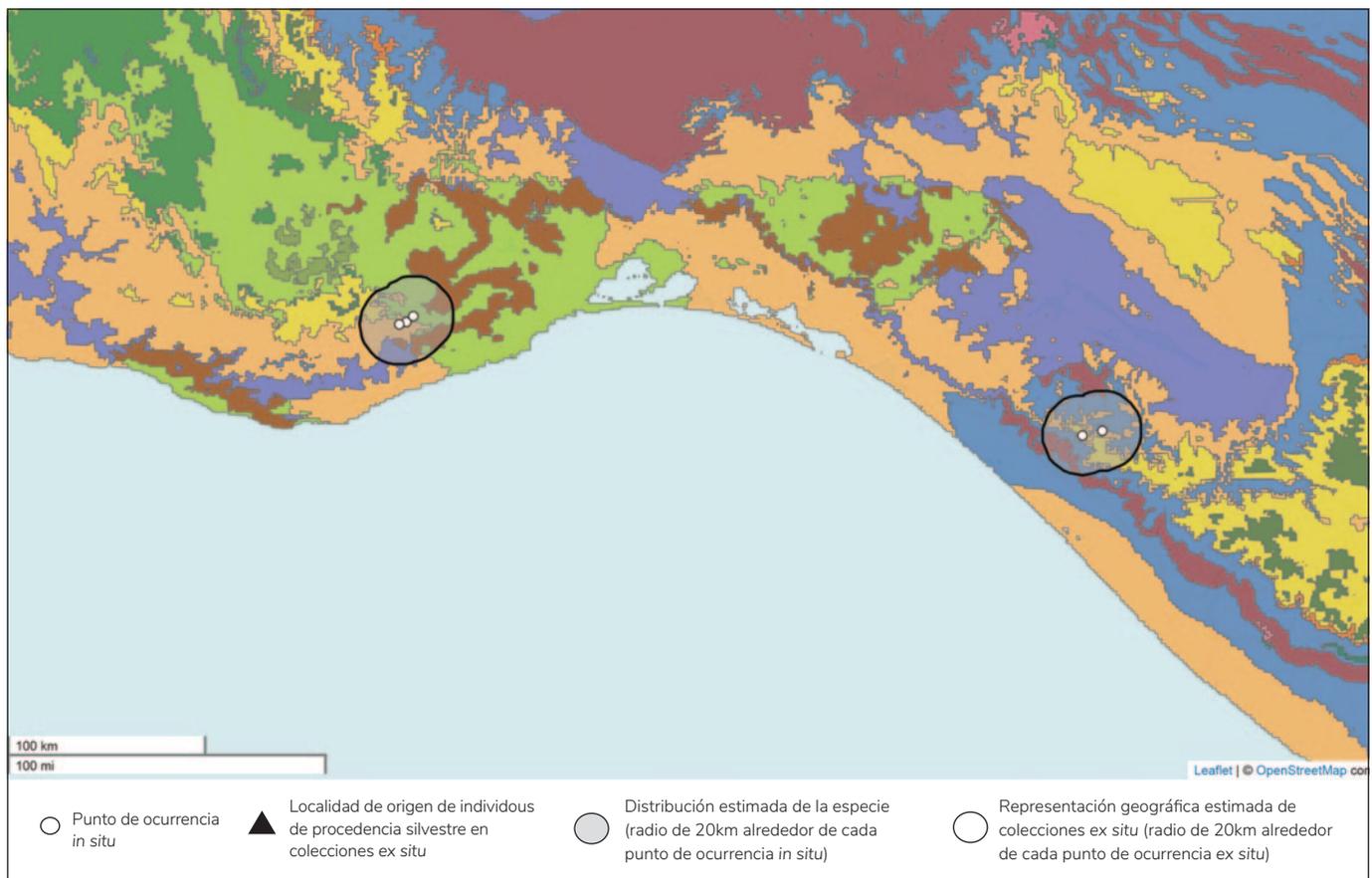


Figura 3. Puntos de ocurrencia silvestre de *Quercus mulleri*. Las regiones coloreadas son zonas de vida de Holdridge.

Tabla 2. Puntajes de conservación ex situ para *Quercus mulleri* 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	0
Cobertura ecológica ex situ	0
Representación en colecciones ex situ	0
Puntuación final de conservación ex situ	0

Utilizando métodos modificados de Khoury et al. (2020), estimamos el grado de representación de *Q. mulleri* 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 4; 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.

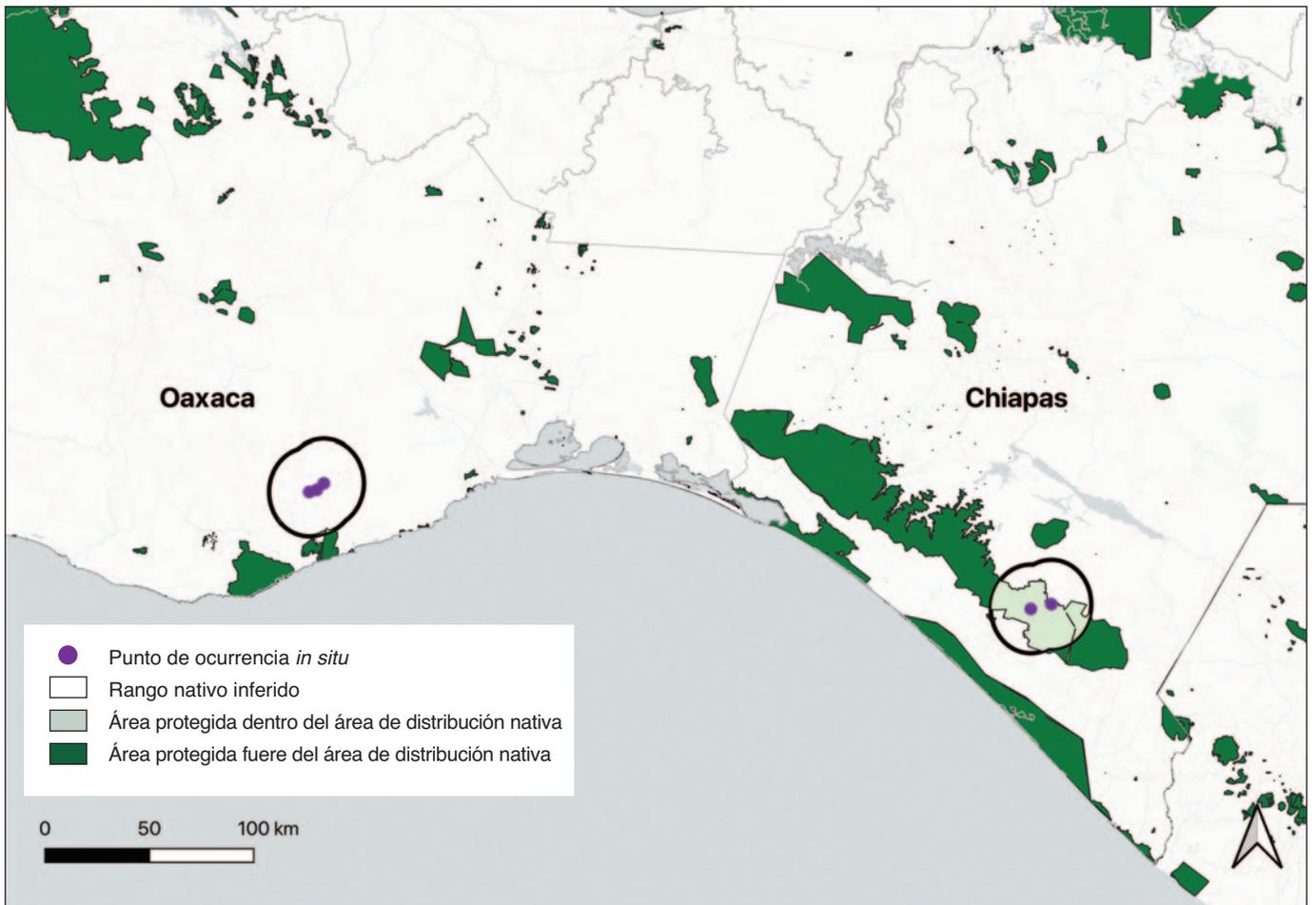


Figura 4. Puntos de ocurrencia *in situ* y área de distribución nativa inferida de *Quercus mulleri* en relación con áreas protegidas. Las áreas protegidas son de la World Database on Protected Areas (UNEP-WCMC & IUCN, 2023).



Tabla 3. Puntajes de conservación *in situ* para *Quercus mulleri* 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>	27
Cobertura ecológica <i>in situ</i>	63
Representatividad de especies <i>in situ</i>	40
Puntuación final de conservación <i>in situ</i>	43

Protección de la tierra: Dentro del rango nativo inferido de *Q. mulleri*, el 27% se encuentra dentro de áreas protegidas (Figura 4). La población de Oaxaca no está protegida, y aunque la población de Chiapas se encuentra en El Triunfo, Reserva de la Biosfera, se necesita más trabajo para confirmar su identidad.

Manejo sostenible de la tierra: Todas las reservas de biosfera en México, como El Triunfo, deben tener un plan de manejo que regule las actividades en el área y garantice que se logren los objetivos de la reserva.

Monitoreo de la población y/o expediciones botánicas: Desconocidas.

Colecciones botánicas y/o curación *ex situ*: Esta no es una actividad de conservación conocida al momento de la publicación. Según los resultados de nuestros estudios *ex situ*, no existen colecciones *ex situ* de esta especie.

Programas de propagación y/o mejoramiento: Desconocidas.

Reintroducción, refuerzo y/o translocación: Desconocidas.

Investigación: Se han realizado dos estudios genéticos sobre poblaciones de *Q. mulleri*, donde se encontró que la especie tiene niveles de diversidad genética bajos a intermedios (Pingarroni et al., 2020; Martínez, 2023). El estudio de Martínez (2023) también investigó el cambio de uso del suelo en los pueblos de San Pedro Sosoltepec y San Pablo Topiltepec de la región Sierra Sur de Oaxaca, México, donde se encuentra la especie. Sus resultados mostraron una disminución del 11.92% en la cubierta forestal entre 1979–2022.

Educación, difusión y/o capacitación: Esta no es una actividad de conservación conocida.

Políticas para la protección de especies: No existen políticas de protección de especies para *Q. mulleri*.

ACCIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

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

Protección de la tierra

Quercus mulleri es una especie con pocas poblaciones e individuos. La actividad de conservación de mayor prioridad debería ser la protección de la tierra antes de cualquier otra acción, para evitar mayores pérdidas.

Educación, difusión y/o capacitación

Se debe compartir información con la comunidad local para que puedan contribuir a la protección de esta especie. Los encinos suelen ser elementos forestales no deseados porque se considera que tienen un valor económico bajo en comparación con los pinos, y tienden a eliminarse para favorecer a los pinos.

Investigación

Se desconoce la información sobre biología (p. ej., reproducción y fructificación masiva (*masting time* en inglés) y ecología, y son la base para una posible restauración.

REFERENCES

González-Espinosa, M., Meave, J. A., Lorea-Hernández, F. G., Ibarra-Manríquez, G., & Newton, A. 2011. The Red List of Mexican cloud forest trees. Cambridge: Fauna and Flora International.

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.

Martínez, M. 1953. A new species of *Quercus*. *Annals of the Institute of Biology of the National Autonomous University of Mexico Botanical Series*. 24:51.

Martínez, T. L. 2023. Genómica poblacional y cambio de uso de suelo para su conservación de *Quercus mulleri* (Fagaceae) en Oaxaca, México. Tesis de Maestría. Universidad de la Sierra Juárez, Oaxaca, México.

Pingarroni, A. 2011. Variabilidad y estructura genética poblacional de *Quercus mulleri* (Fagaceae) encino endémico de la Sierra Sur de Oaxaca, México [Unpublished master's thesis] Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

Pingarroni, A., Molina-Garay, C., Rosas-Osorio, C., Corrado, A., Alfonso-Corrado, C., Clark-Tapia, R., Monsalvo, Monsalvo-Reyes, A., & Campos, J. E. 2020. Abundancia y diversidad genética de *Quercus mulleri*, especie microendémica amenazada de Oaxaca. *Madera y Bosques* 26(1)

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

Wenzell, K. & Kenny, L. 2015. *Quercus mulleri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T194203A2303925. Disponible en <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T194203A2303925.en>. Visitado en abril de 2024.

