

Análisis de Vacíos de Conservación de Especies Nativas de

Encinos Mesoamericanos



Béatrice Chassé

Perfil de la Especie: *Quercus carmenensis*

Kate Good, Juan Encina Domínguez, Aida Isabel Leal Robles,
M. Isabel Loza, Victor Garcia Balderas, 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



Quercus carmenensis C.H.Müll.

Nombres Comunes, Inglés: Mexican Oak

Estado de la Lista Roja de la UICN: En Peligro: B1ab(iv)

Expertos en el perfil de especie: **Juan Encina Domínguez**, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN); **Aida Isabel Leal Robles**, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN); **M. Isabel Loza**, The Morton Arboretum

Cita sugerida: Good, K., Encina Domínguez, J., Leal Robles, A. I., Loza, M. I., Garcia Balderas, V., & Alvarez-Clare, S. (2024). *Quercus carmenensis* C.H.Müll. 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. 93-100). Lisle, IL: The Morton Arboretum.

DISTRIBUCIÓN Y BIOLOGÍA

Solo se sabe que *Quercus carmenensis* existe en el suroeste de Texas en los Estados Unidos y en la región de la Sierra del Carmen en Coahuila, México (Figura 1). Se puede encontrar en elevaciones de 2000–2500 m sobre el nivel del mar. Esta especie de encino prospera en bosques mixtos de pino y encino, así como en bosques de encinos situados en valles intermontañosos elevados y laderas con exposiciones norte y noroeste donde hay más humedad. *Quercus carmenensis* coexiste con una diversa variedad de flora que incluye *Cupressus arizonica*, *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus strobiformis*, *P. arizonica* var. *stormiae*, *Quercus sideroxyla*, *Q. hypoleucoides*, *Q. rugosa*, *Q. gambellii*, *Garrya ovata*, *Salvia regla*, *Arbutus xalapensis*, *Arctostaphylos pungens*, *Acer*

grandidentatum y *Juniperus deppeana* (Villarreal et al, 2008). Una gran mayoría de las apariciones de *Q. carmenensis* se encuentran dentro de la zona de vida de estepa espinosa templado cálido y bosque seco templado cálido (Figura 2). En 2023 se realizó una exploración a la región de Maderas del Carmen en busca de *Q. carmenensis*. Las localidades que han sido exploradas dentro de la región de Maderas fueron “la cuesta de Malena” y “el cañón de la Media Luna” ubicadas entre los municipios de Muzquiz y Boquillas. Aunque durante esta expedición no se encontraron individuos de *Q. carmenensis*, se encontraron otras especies de *Quercus* como *Q. hypoleucoides*, *Q. oblongifolia*, *Q. grisea* y *Q. gravesii*, entre otras. Se necesitan más exploraciones botánicas para encontrar esta rara especie de encino.

Quercus carmenensis es típicamente un arbusto rizomatoso de 0.5–2 metros de altura, pero en ocasiones puede llegar a ser un árbol pequeño de 12 metros de altura (Villarreal et al., 2008). Las hojas son oblongas a oblanceoladas, de 1–2 x 3–5 cm. Las ramitas y pecíolos de *Q. carmenensis* son típicamente rojos y se pueden observar a una distancia de 3–6 metros (Muller, 1937).

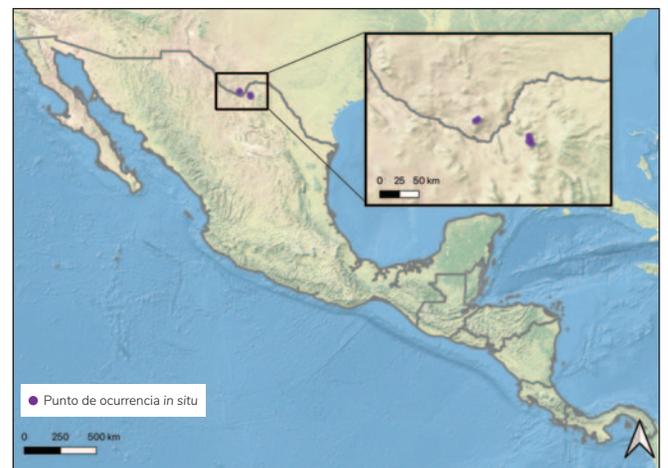


Figura 1. Puntos de ocurrencia in situ de *Quercus carmenensis*.

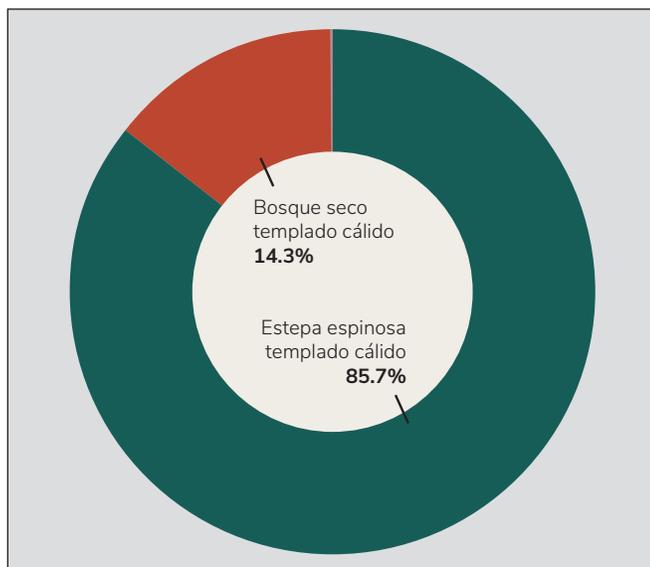


Figura 2. Distribución del porcentaje de puntos de ocurrencia silvestre en cada zona de vida de Holdridge para *Quercus carmenensis*. Para obtener más información sobre el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, consulte el informe principal de análisis de vacíos de conservación (Good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

AMENAZAS A LAS POBLACIONES SILVESTRES

Uso humano de especies — recolección silvestre: La región de la Sierra del Carmen es rica en encinos con un estimado de 16 especies. Históricamente, la gente ha utilizado encinos como leña, pero *Q. carmenensis* reside dentro de un sitio de conservación natural protegido, la Sierra Maderas del Carmen. Además, CEMEX (una empresa cementera mexicana) ha comprado terrenos para conservación en la región. Actualmente, la recolección silvestre no se considera una amenaza.

Uso humano del paisaje — agricultura, silvicultura, ganadería y/o pastoreo: Hay tierras comunales utilizadas para la agricultura y el pastoreo de vacas y caballos dentro de los límites de la Sierra del Carmen, lo que podría afectar el nuevo crecimiento. Sin embargo, esta actividad tiene un impacto bajo debido a la pequeña población humana. Además, *Q. carmenensis* crece principalmente en cañones que son menos accesibles para los animales que pastan. Se necesita más investigación sobre el impacto potencial del pastoreo en *Q. carmenensis*.

Uso humano del paisaje — desarrollo residencial/comercial, minería, y/o carreteras: Actualmente esto no se considera una amenaza. Hay muy poco desarrollo dentro del área de distribución nativa de esta especie.

Uso humano del paisaje — turismo y/o recreación: Actualmente esto no se considera una amenaza. Hay una reserva natural para la caza de animales dentro del área, pero es de pequeña escala y se requieren permisos para acceder.

Modificación antropogénica de los sistemas naturales — alteración de los regímenes de fuego, contaminación, erradicación: Actualmente esto no se considera una amenaza.

Modificación antropogénica de los sistemas naturales — competencia y/o perturbación de especies invasoras: Actualmente esto no se considera una amenaza.

Cambio climático — cambio de hábitat, sequía, temperaturas extremas y/o inundaciones: *Quercus carmenensis* es propenso al estrés por sequía y recientemente las sequías en la región se han vuelto más extensas. Los efectos de una sequía prolongada deberían estudiarse a lo largo del tiempo. Dentro del rango nativo inferido de *Q. carmenensis*, se espera que el área del matorral espinoso de zonas templadas cálidas disminuya en un promedio de 86% para los años 2061–2080 en relación con las condiciones actuales (Good et al., 2024).

Pérdida de material genético — endogamia y/o introgresión: La hibridación con *Q. intricata* y *Q. grisea* tiene el potencial de amenazar la integridad genética de *Q. carmenensis* (Kenny et al., 2016; Beckman et al., 2019).

Plagas y/o patógenos: Actualmente esto no se considera una amenaza. Sin embargo, los recientes e intensos períodos secos en la región de Maderas del Carmen representan un riesgo potencial. Tales condiciones pueden inducir estrés en *Q. carmenensis*, volviéndola más susceptible a plagas y patógenos.

Población extremadamente pequeña y/o restringida: A lo largo de los años, se han realizado varios estudios de vegetación en la región de la Sierra del Carmen, incluido un estudio reciente destinado a descubrir nuevas poblaciones de *Q. carmenensis*. Sin embargo, los individuos de *Quercus* observados fueron identificados como pertenecientes a diferentes especies de *Quercus*, lo que significa la necesidad de realizar más expediciones botánicas para identificar nuevas poblaciones con precisión. El rango limitado de esta especie presenta una amenaza significativa para su supervivencia, ya que solo se han identificado unos pocos individuos en las últimas tres décadas.

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. carmenensis* (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 Houry 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

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

Número de colecciones <i>ex situ</i> para esta especie	4
Número de plantas en colecciones <i>ex situ</i>	6
Número promedio de plantas por institución	2
Porcentaje de plantas <i>ex situ</i> de origen silvestre	67%
Porcentaje de plantas de origen silvestre con localidad conocida	50%

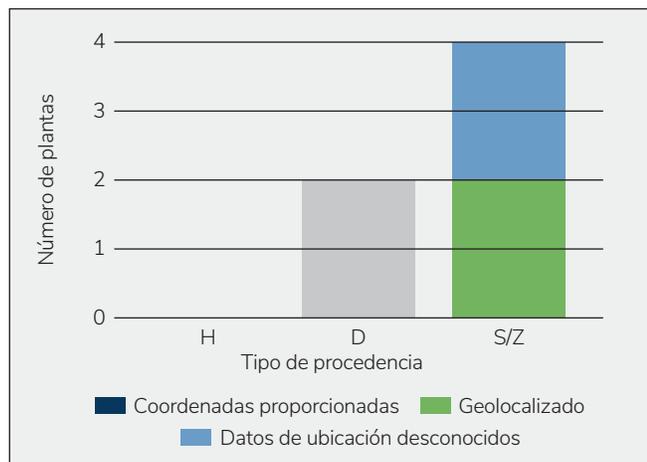


Figura 3. Número y origen de plantas de *Quercus carmenensis* en colecciones *ex situ*. Tipos de procedencia: H = hortícola; D = desconocida; S = silvestre; Z = propagado de forma silvestre

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.

Utilizando métodos modificados de Houry et al. (2020), estimamos el grado de representación de *Q. carmenensis* 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.

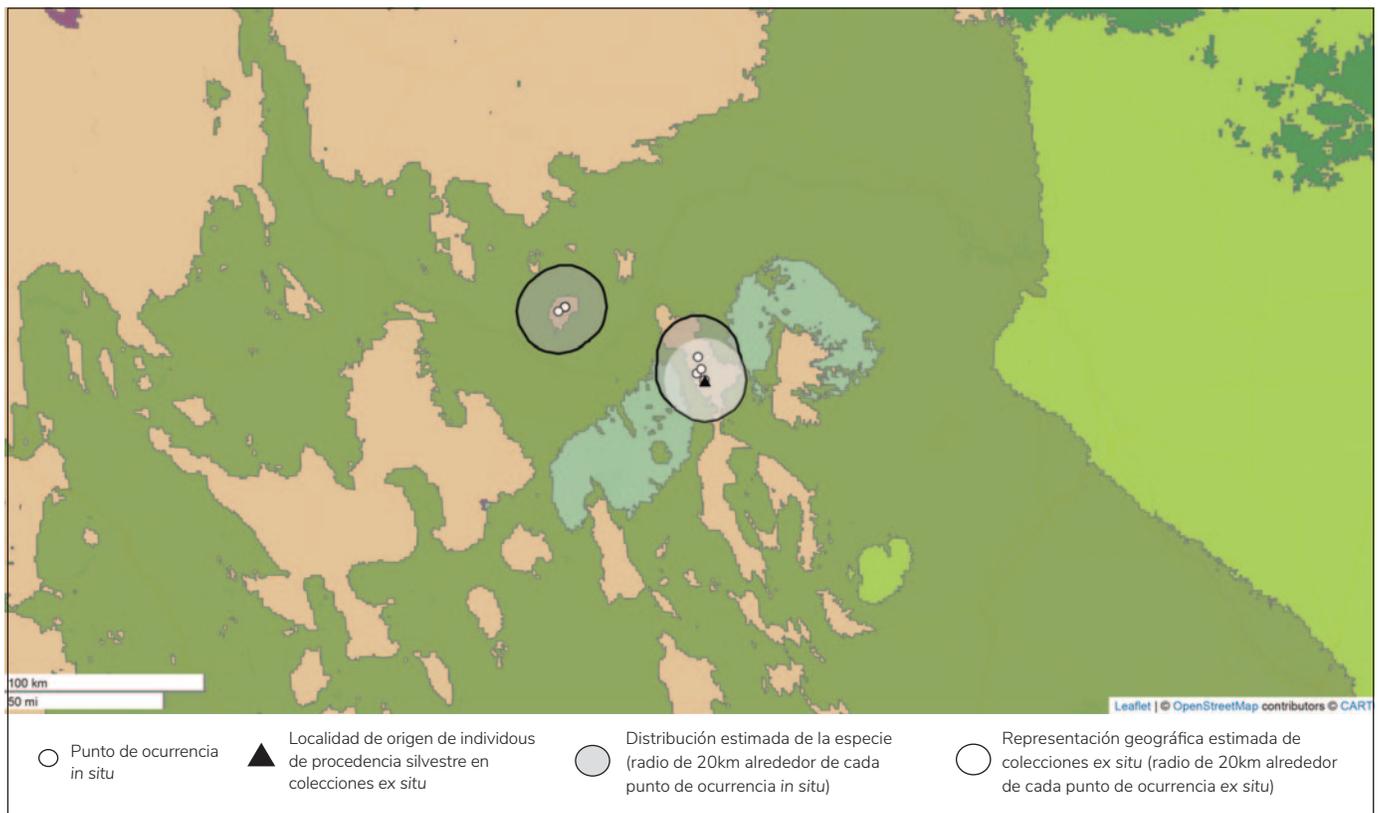


Figura 4. Puntos de ocurrencia silvestre de *Quercus carmenensis* y localidades de origen de la recolección ex situ. Las regiones coloreadas son zonas de vida de Holdridge. Todas las localidades de origen de la recolección ex situ también son puntos de ocurrencia silvestre.

Tabla 2. Puntajes de conservación ex situ para *Quercus carmenensis* 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	39
Cobertura ecológica ex situ	100
Representación en colecciones ex situ	20
Puntuación final de conservación ex situ	53



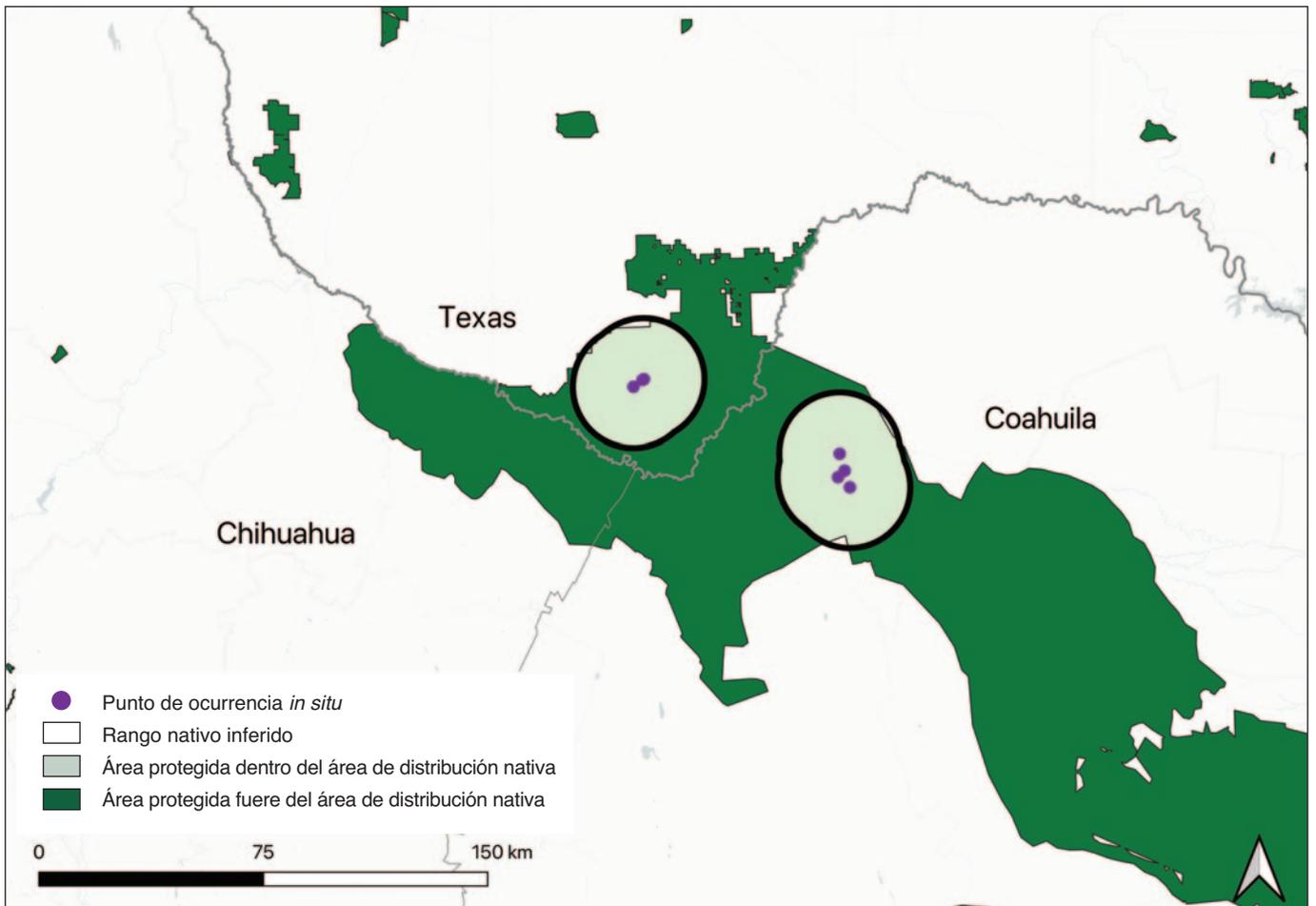


Figura 5. Puntos de ocurrencia *in situ* y área de distribución nativa inferida de *Quercus carmenensis* en relación con áreas protegidas. Las áreas protegidas son de la World Database on Protected Areas (UNEP-WCMC & UICN, 2023).

Tabla 3. Puntajes de conservación *in situ* para *Quercus carmenensis* 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>	98
Cobertura ecológica <i>in situ</i>	100
Representatividad de especies <i>in situ</i>	100
Puntuación final de conservación <i>in situ</i>	99

Protección de la tierra: Dentro del rango nativo inferido de la especie, el 98% está cubierto por áreas protegidas (Figura 5). Las áreas protegidas más grandes son Maderas del Carmen, Ocampo y Cañón de Santa Elena. Se cree que *Q. carmenensis* también se encuentra en ejidos como Los Lirios y San Francisco, una reserva comprada por CEMEX para promover la conservación y el turismo restringido, así como la propiedad privada. La especie tiende a estar más protegida dentro de la propiedad privada.

Manejo sostenible de la tierra: *Quercus carmenensis* se encuentra dentro de la reserva de la biosfera Maderas del Carmen. Todas las reservas de biosfera en México deben tener un plan de manejo que regule las actividades en el área y asegure que se logren los objetivos de la reserva. Sin embargo, históricamente la implementación del plan de manejo dentro de la región ha sido difícil porque la mayoría de la tierra eran pastizales privados o ejidos donde existían prácticas tradicionales de uso de la tierra. En 2000, CEMEX lanzó el Proyecto El Carmen con el objetivo de comprar tierras, negociar acuerdos de conservación y desarrollar e implementar planes de conservación (McKinney & Delgadillo Villalobos, 2004). En última instancia, CEMEX ha comprado, o ha firmado un acuerdo de conservación, por más de 87000 hectáreas.

Monitoreo de la población y/o expediciones botánicas: Se han realizado pocos estudios de vegetación en la región de la Sierra del Carmen desde 1997, incluido un estudio de 2023 destinado a descubrir nuevas poblaciones de *Q. carmenensis*. Sin embargo, los individuos de *Quercus* observados fueron identificados pertenecientes a diferentes especies de *Quercus* distintas de *Q. carmenensis*, lo que significa la necesidad de realizar más expediciones botánicas.

Colecciones botánicas y/o curación ex situ: Esta especie se encuentra actualmente en cuatro colecciones ex situ. Históricamente también ha habido colecciones de especímenes de herbario. Actualmente, los autores están trabajando con los administradores de la zona protegida para monitorear la fenología y potencialmente recolectar bellotas en la temporada 2024. No se recolectaron bellotas durante el estudio más reciente porque los árboles no eran accesibles y los individuos aún no habían sido identificados positivamente.

Programas de propagación y/o mejoramiento: Esta no es una actividad de conservación conocida al momento de la publicación.

Reintroducción, refuerzo y/o translocación: Esta no es una actividad de conservación conocida al momento de la publicación.

Investigación: Esta no es una actividad de conservación al momento de la publicación. Se sabe poco sobre esta especie y es necesaria más investigación. Las poblaciones deben localizarse con precisión y es necesario estudiar más a fondo la ecología.

Educación, difusión y/o capacitación: Hay educación y divulgación sobre el área natural protegida y su hábitat, pero nada centrado específicamente en *Q. carmenensis*.

Políticas para la protección de especies: Existen políticas generales de protección del hábitat pero no de *Q. carmenensis* específicamente.

ACCIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

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

Monitoreo de la población y/o expediciones botánicas

Son necesarios estudios botánicos y trabajo de campo para aprender más sobre la ecología básica de esta especie (DBH, densidad de árboles, fenología, etc.).

Programas de propagación y/o mejoramiento

Es urgente impulsar un plan de propagación y reintroducción de esta especie tan restringida.



Béatrice Chassé

REFERENCIAS

Beckman, E., Still, S. M., Meyer, A., & Westwood, M. 2019. *Quercus carmenensis* C.H.Müll. 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. 80-85). 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.

Kenny, L., Wenzell, K. & Beckman, E. 2016. *Quercus carmenensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T194072A2296216. Disponible en <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T194072A2296216.en>. Visitado en Diciembre de 2023.

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>

McKinney, B. R., & Delgadillo Villalobos, J. 2004. Overview of El Carmen Project, Maderas del Carmen, Coahuila, México. In C. A. Hoyt and J. Karges (Eds), *Proceedings of the Sixth Symposium on the Natural Resources of the Chihuahuan Desert Region October 14–17, 2004* (pp. 37–45). The Chihuahuan Desert Research Institute, Fort Davis, TX.

Muller, C. H. 1937. Studies in Mexican and Central American Plants. *American Midland Naturalist* 18(5): 842–855. <https://doi.org/10.2307/2420421>

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

Villarreal, J. A., Encina, J. A., & Carranza, M. A. 2008. Los encinos (*Quercus*: Fagaceae) de Coahuila, México. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 2(2): 1235–1278. <https://www.jstor.org/stable/41971768>

