

Análisis de Vacíos de Conservación de Especies Nativas de Encinos Mesoamericanos



Béatrice Chassé

Perfil de la Especie: *Quercus engelmannii*

Kate Good, Lluvia Flores Renteria, Kieran Althaus, 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 engelmannii Greene

Nombres Comunes, Inglés: Engelmann Oak

Estado de la Lista Roja de la UICN: En Peligro A3c

Expertos en el perfil de especie: **Lluvia Flores Renteria**, San Diego State University; **Kieran Althaus**, The Morton Arboretum, University of Chicago

Cita sugerid:: Good, K., Flores Renteria, L., Althaus, K., & Alvarez-Clare, S. (2024). *Quercus engelmannii* Greene. 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. 165-172). Lisle, IL: The Morton Arboretum.

DISTRIBUCIÓN Y BIOLOGÍA

Quercus engelmannii es originario del sur de California y el noroeste de Baja California, México (Figura 1). Ocurre tan al norte como las montañas de San Gabriel en las afueras de Los Ángeles, y al sur hasta el área de Ensenada en Baja California. *Quercus engelmannii* se encuentra típicamente en terrenos planos o ligeramente inclinados (no más del 5–10%) donde el agua se drena rápidamente, y crece mejor en áreas con un mínimo de 38 cm de lluvia anual y temperaturas moderadas en verano (Henrich, 2014). Esta cantidad de lluvia es ahora atípica en toda la zona de distribución de la especie. Habita en pastizales de valles, bosques al pie de estribaciones y márgenes de chaparrales (Beckman et al., 2019). La mayoría de los puntos de ocurrencia conocidos de esta especie se encuentran en la zona de vida de estepa espinosa templado cálido (Figura 2).

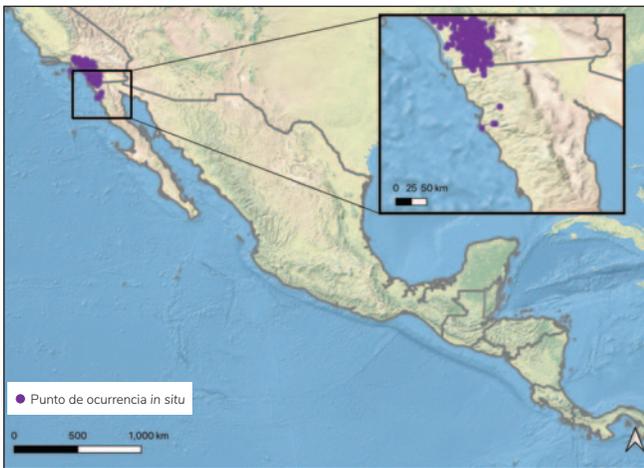


Figura 1. Puntos de ocurrencia in situ de *Quercus engelmannii*.

Quercus engelmannii es una especie de hoja perenne que crece entre 5–25 m. Las hojas son oblongas hasta oblongas y de color azul verdoso. Las bellotas miden entre 15–25 mm, son de oblongas-cilíndricas a ovoides y maduran en un año (The Jepson Herbarium, 2024). Se parece más al encino blanco de Arizona (*Q. arizonica*) y al encino azul mexicano (*Q. oblongifolia*).

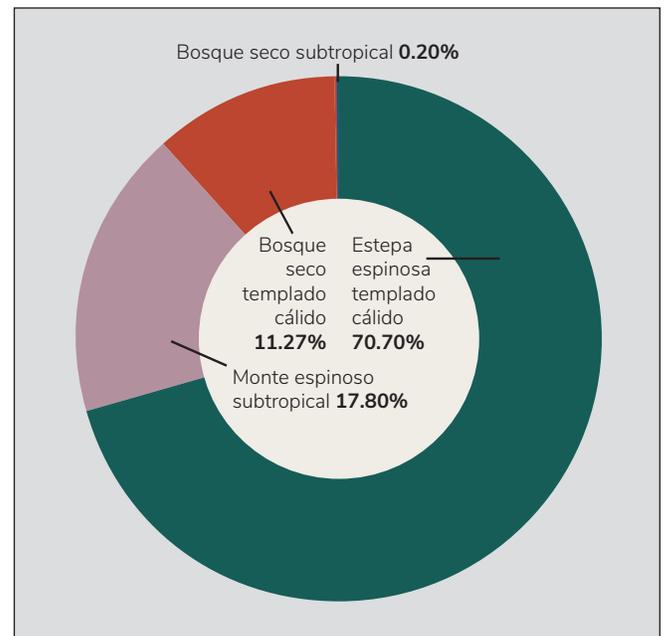


Figura 2. Distribución del porcentaje de puntos de ocurrencia silvestre en cada zona de vida de Holdridge para *Quercus engelmannii*. Para obtener más información sobre el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, consulte el informe principal de análisis de vacíos de conservación (Good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

AMENAZAS A LAS POBLACIONES SILVESTRES

Uso humano de especies — recolección silvestre: Actualmente esto no se considera una amenaza. Las bellotas de *Q. engelmannii* son comestibles, pero los pueblos originarios prefieren otras especies como *Q. kelloggii* o *Q. agrifolia* ya que las bellotas de *Q. engelmannii* son más pequeñas.

Uso humano del paisaje — agricultura, silvicultura, ganadería y/o pastoreo: En California, el pastoreo extensivo histórico ha causado compactación del suelo y daños a los árboles existentes (Henrich, 2012). También hay pastoreo dentro del área de distribución nativa de la especie en México y conversión de cultivos a partir de la creciente industria vitivinícola en el Valle de Guadalupe.

Uso humano del paisaje — desarrollo residencial/comercial, minería, y/o carreteras: Esta especie está amenazada por el rápido desarrollo y la expansión suburbana tanto en Estados Unidos como en México, lo que ha resultado en la pérdida de individuos y poblaciones enteras (Henrich, 2014). El municipio de Ensenada, donde se encuentra esta especie, es una de las zonas urbanas de mayor crecimiento en México. El desarrollo también provoca la fragmentación de las poblaciones.

Uso humano del paisaje — turismo y/o recreación: Esto no se considera una amenaza en el momento de la publicación.

Modificación antropogénica de los sistemas naturales — alteración de los regímenes de fuego, contaminación, erradicación: Toda la distribución de *Q. engelmannii* se encuentra dentro de áreas de alto riesgo de incendio forestal inducido por el hombre. Dentro de California, una gran parte del área de distribución de esta especie fue quemada por dos de los incendios forestales más grandes en la historia del estado (Principe, 2015). El daño causado por el fuego a los árboles es especialmente alto en el hábitat del chaparral, donde se encuentra el encino Engelmann (Riordan et al., 2015).

Modificación antropogénica de los sistemas naturales — competencia y/o perturbación de especies invasoras: Los encinos de Engelmann que crecen en mesas y fondos de valles a menudo tienen pastizales compuestos por especies introducidas de géneros como *Bromus*, *Avena*, *Hordeum* y *Erodium* (Scott, 1990).

Cambio climático — cambio de hábitat, sequía, temperaturas extremas y/o inundaciones: En el Análisis de Vacíos de Conservación de Especies Nativas de Encinos de EE. UU., Beckman et al. (2019) categorizaron el cambio climático como una amenaza de alto impacto para *Q. engelmannii*. Un estudio que investiga el impacto del cambio climático en *Q. engelmannii* encontró que para el año 2100 permanecerá entre el 0.16% y el 29.6% del hábitat adecuado, dependiendo del modelo de proyección utilizado (Conlisk et al., 2012).

Pérdida de material genético — endogamia y/o introgresión: Existe evidencia de hibridación entre *Q. engelmannii* y especies de encinos matorrales, sin embargo, actualmente esto no se considera una amenaza importante. Ortego et al. (2012) encontraron bajas tasas de hibridación en curso en áreas de distribución superpuesta de *Q. engelmannii* y encinos matorrales (*Q. berberidifolia*, *Q. cornelius-mulleri*, *Q. durata* var. *gabrielensis*), y concluyeron que la hibridación podría estar promoviendo la adquisición de alelos favorables que aumentan el potencial adaptativo de *Q. engelmannii*. En un estudio reciente, O'Donnell et al. (2021) encontraron evidencia de un flujo asimétrico de genes de *Q. berberidifolia* a *Q. engelmannii*. Los autores concluyen que el momento del inicio del flujo genético entre las dos especies coincide con un cambio hacia un clima de tipo mediterráneo en California, y la antigua introgresión permitió que *Q. engelmannii* persistiera a pesar del cambio climático.

Plagas y/o patógenos: Recientemente existe una preocupación en torno al impacto de los barrenadores polífagos y Kuroshio en el sur de California. Estos escarabajos son huéspedes de varias especies de hongos, incluidos *Fusarium euwallaceae*, *Graphium euwallaceae* y *Paracremonium pembeum*. Estos hongos causan la enfermedad de muerte regresiva por fusarium, que afecta el transporte de agua y nutrientes a los árboles infectados (UC-IPM, 2024). Se han observado otras especies de barrenador del encino en el encino Engelmann, pero solo en algunas comunidades muy restringidas de unos pocos individuos (Coleman & Seybold, 2011).

Población extremadamente pequeña y/o restringida: Actualmente, esto no se considera una amenaza importante.

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. engelmannii* (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

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

Número de colecciones ex situ para esta especie	32
Número de plantas en colecciones ex situ	2,604
Número promedio de plantas por institución	81
Porcentaje de plantas ex situ de origen silvestre	9%
Porcentaje de plantas de origen silvestre con localidad conocida	71%

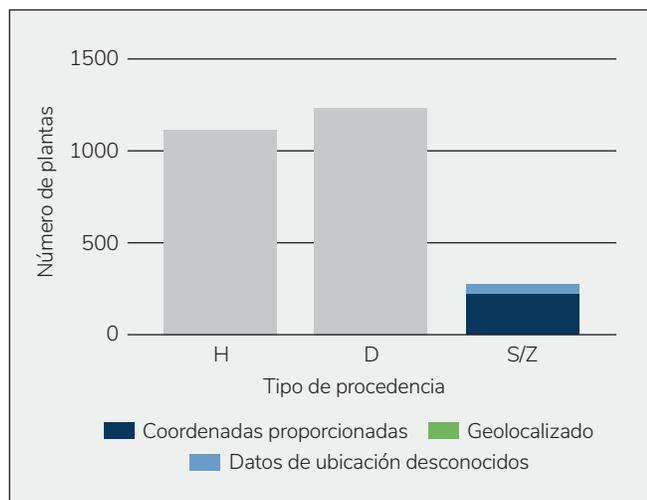
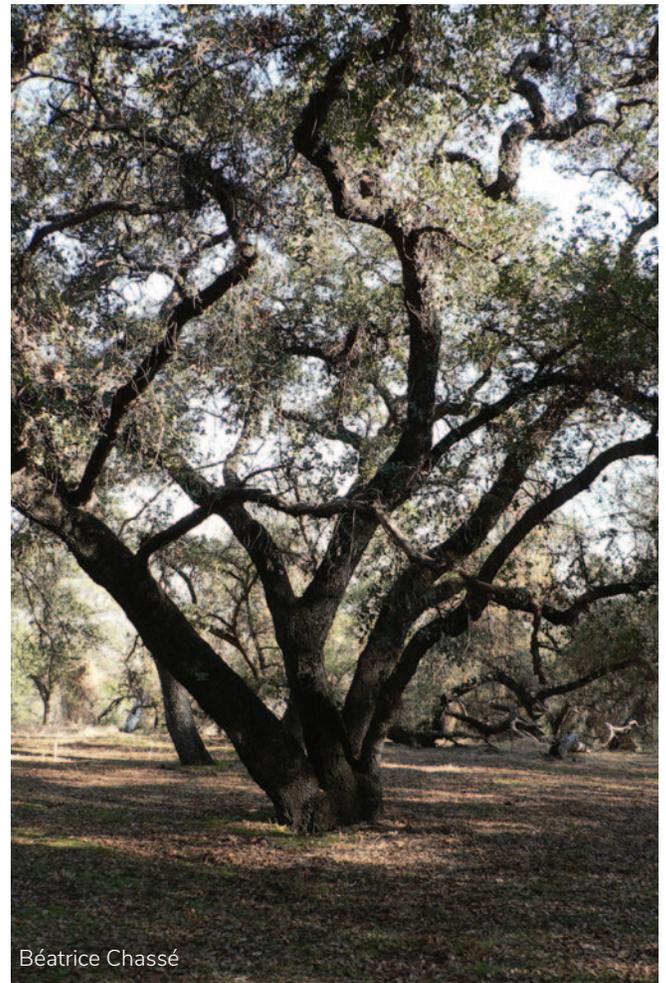


Figura 3. Número y origen de plantas de *Quercus engelmannii* en colecciones ex situ. Tipos de procedencia: H = hortícola; D = desconocida; S = silvestre; Z = propagado de forma silvestre.



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.

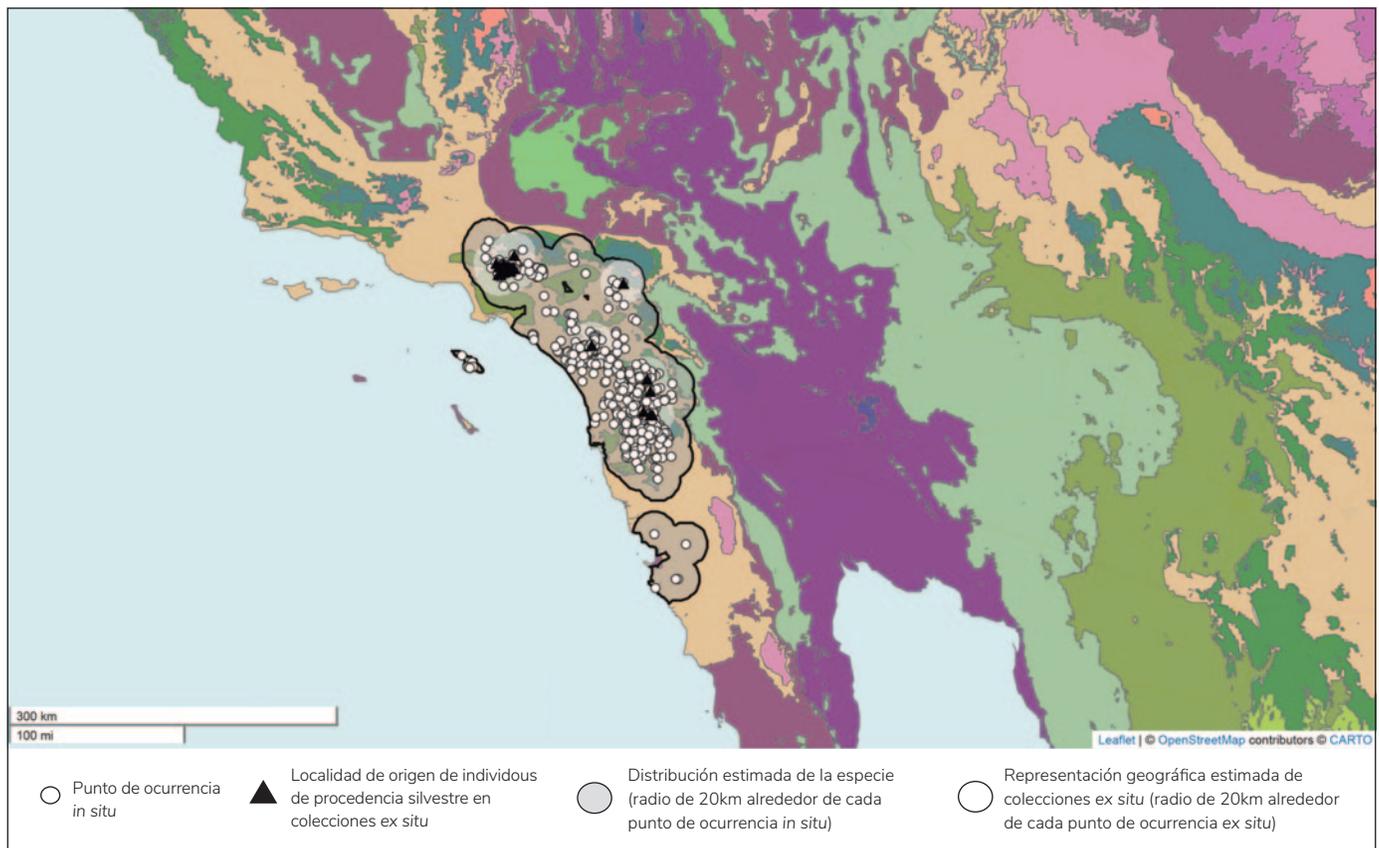


Figura 4. Puntos de ocurrencia silvestre de *Quercus engelmannii* y localidades de origen de la recolección ex situ. Las regiones coloreadas son zonas de vida de Holdridge. Todas las localidades de origen de la recolección ex situ también son puntos de ocurrencia silvestre.

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

Tabla 2. Puntajes de conservación ex situ para *Quercus engelmannii* 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	27
Cobertura ecológica ex situ	100
Representación en colecciones ex situ	100
Puntuación final de conservación ex situ	76

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.

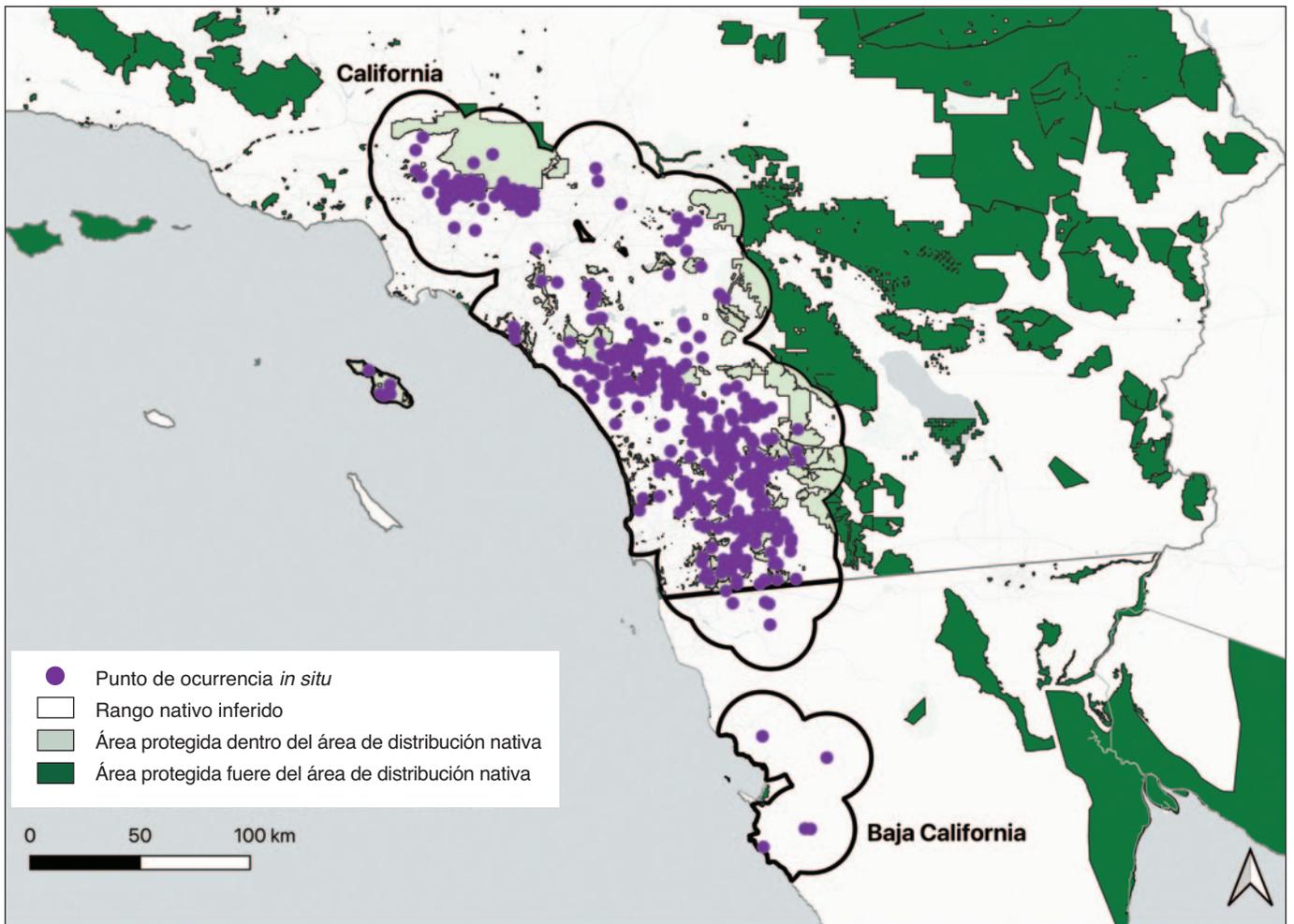


Figura 5. Puntos de ocurrencia *in situ* y área de distribución nativa inferida de *Quercus engelmannii* en relación con áreas protegidas. Las áreas protegidas son de la World Database on Protected Areas (UNEP-WCMC & IUCN, 2023).

Tabla 3. Puntajes de conservación *in situ* para *Quercus engelmannii* 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>	16
Cobertura ecológica <i>in situ</i>	88
Representatividad de especies <i>in situ</i>	13
Puntuación final de conservación <i>in situ</i>	39

Protección de la tierra: Dentro del rango nativo inferido de *Q. engelmannii*, el 16% se encuentra en áreas protegidas. Sin embargo, sólo el 1% del área de distribución de las especies está protegida en México (Figura 5). Hay un sitio Ramsar (Estero de Punta Banda, 13 km al sur de Ensenada) y un Parque Nacional (Parque Nacional Constitución de 1857, aproximadamente 80 km al este de Ensenada). Sin embargo, ninguno de los puntos de ocurrencia conocidos se encuentra dentro de tierras protegidas.

Manejo sostenible de la tierra: The Nature Conservancy gestiona activamente la meseta de Santa Rosa en el condado de Riverside, California, y hay una pequeña población que se gestiona en el Arboreto del condado de Los Ángeles (Henrich, 2014). El Servicio Forestal de los Estados Unidos también mantiene un sitio de estudio en un bosque de *Q. engelmannii* en el Bosque Nacional de Cleveland (Scott, 1990). Hasta donde sabemos, no existe un manejo sostenible del hábitat de *Q. engelmannii* en México.

Monitoreo de la población y/o expediciones botánicas: El Western Riverside County Multiple Species Habitat Conservation Plan (MSHCP) ha realizado varios estudios para *Q. engelmannii* en el condado de Riverside en 2011, 2016–2018, todos para registrar la demografía y el reclutamiento en varios sitios en todo el condado. Las encuestas realizadas en parcelas del condado de Riverside han encontrado un reclutamiento extenso de *Q. engelmannii* en siete de los once sitios encuestados.

Estas poblaciones suman aproximadamente 18000 encinos. En un estudio de 1991, Scott identificó 31512 ha de bosques que contenían encinos Engelmann en el sur de California y observó que sólo había casos dispersos de encinos Engelmann al sur de la frontera con México. Hasta donde sabemos, no existe un monitoreo poblacional reciente o estudios de ocurrencia que se enfoquen en la población mexicana de esta especie.

Colecciones botánicas y/o curación ex situ: Según los resultados de nuestros estudios ex situ, hay 32 instituciones que han reportado colecciones de *Q. engelmannii*. Sin embargo, no se han reportado colectas por parte de la población mexicana.

Programas de propagación y/o mejoramiento: Organizaciones como el Arboreto del Condado de Los Ángeles (Henrich, 2012) y el Tree of Life Nursery en colaboración con grupos conservacionistas locales (McCrearey, 2001) han propagado plántulas de *Q. engelmannii* en California. Sin embargo, esta no es una actividad de conservación conocida en México.

Reintroducción, refuerzo y/o translocación: *Quercus engelmannii* se planta ampliamente en toda la cuenca de Los Ángeles, sobre todo en Pasadena y en San Diego como árbol callejero (City of San Mateo, 2022). En Escondido, California, un profesor de ciencias jubilado recolectó y plantó 2500 bellotas de *Q. engelmannii* y las donó a los propietarios locales para que las plantaran (Zevly, 2024). Esta no es una actividad de conservación conocida en México.

Investigación: Un estudio sobre el impacto de los saltamontes en las plántulas mostró que *Q. engelmannii* no es la fuente dietética preferida, ya que podría tener una menor nutrición para estos herbívoros en comparación con *Q. agrifolia* (Dunning et al., 2003). También se han realizado investigaciones sobre los efectos del cambio climático en *Q. engelmannii*, lo que sugiere que las condiciones más secas y el aumento de la frecuencia de los incendios provocarán una reducción drástica de su abundancia (Conlisk et al., 2012; Riordan et al., 2015). También se ha estudiado el efecto de las condiciones ambientales sobre la estructura y variabilidad genética (Ortego et al., 2012).

Educación, difusión y/o capacitación: El Global Conservation Consortium for Oak (GCCO) ha creado guías de identificación de especies de encino Engelmann en inglés y español para ayudar en la búsqueda de poblaciones silvestres.

Políticas para la protección de especies: Al momento de esta publicación, *Q. engelmannii* no figura en la lista de especies en peligro de extinción protegidas por la NOM-059-SEMARNAT del gobierno mexicano. Su distribución estrecha y fragmentada, así como la baja densidad de población, justifican su inclusión. Existe un Plan de Acción para la Conservación de seis especies de encinos de California, incluido *Q. engelmannii*, que se publicó recientemente tras un proceso participativo con las partes interesadas locales. Este plan identifica las amenazas más urgentes que enfrenta *Q. engelmannii*, así como las acciones específicas necesarias para abordar cada amenaza con el objetivo final de rescatar y regenerar la especie.

ACCIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

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

Protección de la tierra

Actualmente prácticamente no existen áreas protegidas dentro del rango nativo inferido de esta especie en México. La protección de la tierra es especialmente necesaria en los hábitats de chaparral y matorral costero.

Monitoreo de la población y/o expediciones botánicas

Existe la necesidad de realizar estudios adicionales para esta especie en México. Un desafío es la viabilidad del trabajo de campo a lo largo de la frontera entre Estados Unidos y México. Las partes interesadas de estos dos países deberían colaborar para conservar con éxito *Q. engelmannii*.

REFERENCIAS

- Beckman, E., Gaman, T., Meyer, A., & Westwood, M. 2019. *Quercus engelmannii* Greene. In Beckman, E., Meyer, A., Man, G., Pivorunas, D., Denvir, A., Gill, D., Shaw, K., and Westwood, M. Conservation Gap Analysis of Native U.S. Oaks (pp. 104-109). Lisle, IL: The Morton Arboretum.
- City of San Mateo. 2022. City of San Mateo Street Tree Master Plan: S.M.M.C. 13.40.040. Disponible en <https://www.cityofsanmateo.org/DocumentCenter/View/91512/Street-Tree-Master-Plan>. Visitado en abril de 2024.
- Coleman, T. W., & Seybold, S. J. 2011. Collection history and comparison of the interactions of the goldspotted oak borer, *Agrilus auroguttatus* Schaeffer (Coleoptera: Buprestidae), with host oaks in southern California and southeastern Arizona, USA. *The Coleopterists Bulletin* 65.2 (2011): 93–108. <https://doi.org/10.1649/072.065.0224>
- Conlisk, E., Lawson, D., Syphard, A. D., Franklin, J., Flint, L., Flint, A., & Regan, H. M. 2012. The Roles of Dispersal, Fecundity, and Predation in the Population Persistence of an Oak (*Quercus engelmannii*) under Global Change. *PLoS ONE* 7(5): e36391. doi:10.1371/journal.pone.0036391
- Dunning, C. E., Redack, R. A., & Paine, T. D. 2003. Preference and performance of a generalist insect herbivore on *Quercus agrifolia* and *Quercus engelmannii* seedlings from a southern California oak woodland. *Forest Ecology and Management* 17(1-3): 593–603. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00187-1](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00187-1)
- 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.
- Henrich, J. 2012. The most majestic southern California oak. *Pacific Horticulture*, 78. Disponible en <https://pacifichorticulture.org/articles/the-most-majestic-southern-california-oak/> Visitado en February 2024.
- Henrich, J. E. 2014. Growth and Management of a Remnant Stand of Engelmann Oak at Los Angeles County Arboretum & Botanic Garden. *Proceedings of the Seventh California Oak Symposium: Managing Oak Woodlands in a Dynamic World*. Pages 157-164.
- 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>
- McCreary, D. D. 2001. Regenerating rangeland oaks in California. Oakland, CA: University of California, Agriculture and Natural Resources. Disponible en <https://anrcatalog.ucanr.edu/pdf/21601e.pdf>. Visitado en February 2024.
- O'Donnell, S. T., Fitz-Gibbon, S. T., & Sork, V. L. 2021. Ancient introgression between distantly related White Oaks (*Quercus* sect. *Quercus*) shows evidence of climate-associated asymmetric gene exchange. *Journal of Heredity* 112(7): 663–670. <https://doi.org/10.1093/jhered/esab053>
- Ortego, J., Riordan, E. C., Gugger, P. F., & Sork, V. L. 2012. Influence of environmental heterogeneity on genetic diversity and structure in an endemic southern Californian oak. *Molecular Ecology* 21(13): 3210–3223. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2012.05591.x>
- Principe, Z. 2015. Influence of fire on Engelmann oak survival – patterns following prescribed fires and wildfires. In *Proceedings of the seventh California oak symposium: managing oak woodlands in a dynamic world* (Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-251). Berkeley, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Riordan, E. C., Gillespie, T. W., Pitcher, L., Pincetti, S. S., Jenerette, G. D., & Pataki, D. E. 2015. Threats of future climate change and land use to vulnerable tree species native to Southern California. *Environmental Conservation* 42(2): 127–138. doi:10.1017/S0376892914000265
- Scott, T. A. 1990. Conserving California's rarest white oak: the Engelmann oak. *Fremontia* 18: 26–29.
- Scott, T. A. 1991. The distribution of Engelmann oak (*Quercus engelmannii*) in California. In R. B. Standiford (Ed.), *Proceedings for symposium on oak woodland and hardwood rangeland management*. (pp. 351–359) General Technical Report PSW-126. USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Berkeley, CA.
- The Jepson Herbarium. 2024. “*Quercus engelmannii*”. Jepson eFlora: Taxon page. Available at https://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora_display.php?tid=40590. Accessed May 2024.
- UC-IPM. 2024. Polyphagous Shothole Borer and Kuroshio Shothole Borer. Disponible en <https://ipm.ucanr.edu/agriculture/avocado/polyphagous-shot-hole-borer-and-kuroshio-shot-hole-borer/>. Visitado en enero de 2024
- UNEP-WCMC & IUCN. 2023. Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA) [Online] Cambridge, UK. Disponible en www.protectedplanet.net. Visitado en 2023.
- Zevely, J. 2024. “Escondido man collects 2,500 acorns in hopes of saving the Engelmann Oak”. CBS8. Disponible en <https://www.cbs8.com/article/news/local/zevely-zone/escondido-man-collects-2500-acorns-in-hopes-of-saving-the-engelmann-oak/509-f5e45849-bf65-49d3-b9dd-1256db14a3e9>. Visitado en mayo 2024.