

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



M. Socorro González-Elizondo

## Perfil de la Especie: *Quercus radiata*

M. Socorro González-Elizondo, Kate Good, 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*



THE  
CHAMPION  
of TREES



# Quercus radiata Trel.

**Nombres Comunes, Español:** Cucharillo, encino cucharillo, encino roble, roble, encino

**Estado de la Lista Roja de la UICN:** En Peligro B2ab(iii)

**Experta en el perfil de especie:** M. Socorro González-Elizondo, CIIDIR Durango, Instituto Politécnico Nacional

**Cita sugerida:** González-Elizondo, M. S., Good, K., García Balderas, V., & Alvarez-Clare, S. (2024). *Quercus radiata* Trel. 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. 277-284). Lisle, IL: The Morton Arboretum.

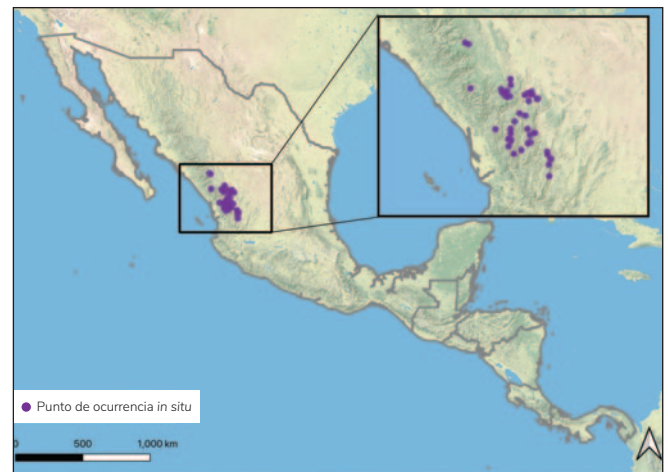
## DISTRIBUCIÓN Y BIOLOGÍA

*Quercus radiata* está restringido a la zona sur de la Sierra Madre Occidental, en el occidente de México (Figura 1). Ocurre en las montañas del sur de Durango, el norte de Jalisco y las zonas adyacentes de Nayarit y Zacatecas, principalmente dentro del bosque seco templado cálido (Spellenberg & Bacon, 1996; Figura 2). Aunque esta especie fue registrada en seis zonas de vida de Holdridge, se estima que más del 95% de todas las apariciones se encuentran dentro del bosque seco templado cálido y el 5% restante en el bosque seco subtropical (M. Socorro González-Elizondo, comunicación personal, 2024). *Quercus radiata* tiene un rango geográfico limitado y una baja densidad dentro de ese rango.

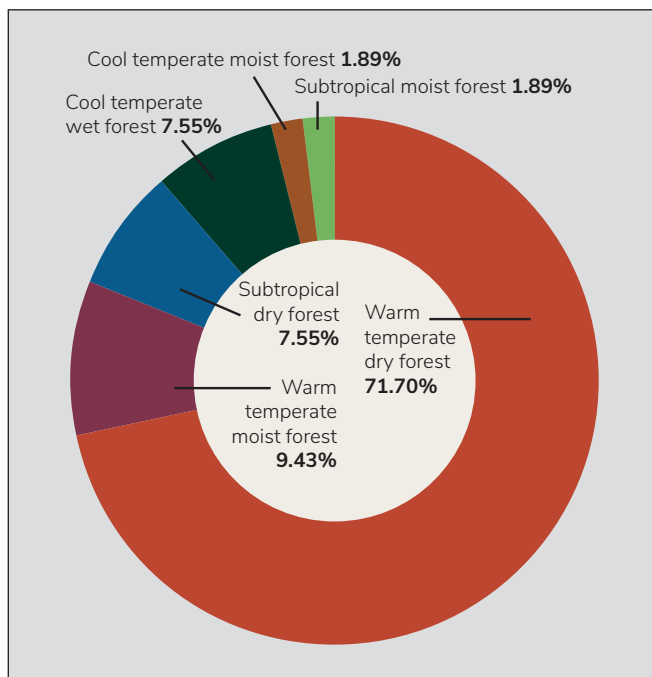
Esta especie es un árbol de 2–8 (–10) m de altura. Ocurre entre 2000–2850 msnm, en rodales abiertos con otros encinos y pinos en suelos ígneos de color gris pálido bastante estériles (Spellenberg & Bacon, 1996). En zonas de suelos blanquecinos muy someros y afloramientos de riolita de óxido o roya erosionada *Q. radiata* se asocia principalmente con *Pinus lumholtzii* (González-Elizondo et al., 2012) y en ocasiones también con *Pinus teocote*, *Quercus* spp., *Arbutus* spp., *Juniperus durangensis*, *J. deppeana*, *Arctostaphylos pungens*, *Comarostaphylis* spp. y *Garrya wrightii*.

*Quercus radiata* es un encino negro (sección Lobatae) en la subsección Racemiflorae debido a la presencia de infrutescencia racemosa. Alguna vez se consideró sinónimo de *Q. urbani* (McVaugh, 1974), una especie de la Sierra Madre del Sur, de la cual *Q. radiata* se diferencia principalmente por carecer del tomento denso y persistente de tricomas con

ramas entrelazadas que casi oscurecen la superficie debajo de la hoja. Está estrechamente relacionado con *Q. tarahumara*, un representante más septentrional del grupo que se diferencia principalmente por tener una infrutescencia corta y abarrotada y, por lo general, tricomas glandulares más densos y una pubescencia tomentosa más densa en la hoja inferior (Spellenberg et al., 1995). Tanto *Q. radiata* como *Q. tarahumara* tienen hojas grandes, casi orbiculares a ampliamente obovadas o panduradas, escasamente tomentosas, la hoja inferior con abundantes tricomas vermiformes de color ámbar o marrón dorado a menudo coalescentes en glóbulos oscuros de excrecencia glandular (Spellenberg et al., 1995). Los nombres comunes encino hueja y encino jumate registrados por Valencia-A y Flores-Franco (2006) para *Q. radiata* pertenecen a algunas otras especies de Racemiflorae.



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



**Figura 2.** Distribución del porcentaje de puntos de ocurrencia silvestre en cada zona de vida de Holdridge para *Quercus radiata*. 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 radiata* se utiliza ocasionalmente como fuente de leña.

**Uso humano del paisaje — agricultura, silvicultura, ganadería y/o pastoreo:** Se trata de una especie resistente que se adapta a suelos pobres y poco profundos y, por esa razón, no está particularmente sujeta a una explotación intensa.

**Uso humano del paisaje — desarrollo residencial/comercial, minería, y/o carreteras:** Las carreteras que atraviesan algunas de las poblaciones pueden afectar a la especie.

**Uso humano del paisaje — turismo y/o recreación:** Actualmente esto no se considera una amenaza. Las áreas donde se encuentra *Q. radiata* no están sujetas a actividades turísticas o recreativas.

**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. Sin embargo, con más investigación es posible que *Dodonaea viscosa* se encuentre más adelante, ya que ya está invadiendo poblaciones de otros árboles locales (por ejemplo, *Pinus cembroides*, *Q. eduardi*, *Q. huicholensis* y *Q. resinosa*).

**Cambio climático — cambio de hábitat, sequía, temperaturas extremas y/o inundaciones:** Si bien todavía no hay registros de cambios de hábitat a elevaciones más altas como resultado de la sequía y las temperaturas extremas, como ocurre con varias otras especies de la región, estas amenazas también pueden afectar a *Q. radiata*. Dentro del rango nativo inferido de *Q. radiata*, se espera que el área del bosque seco templado cálido disminuya en un promedio del 29% para los años 2061–2080 en relación con las condiciones actuales (Good et al., 2024).

**Pérdida de material genético — endogamia y/o introgresión:** *Quercus radiata* ha sido considerado como de posible origen híbrido entre *Q. jonesii* y *Q. conzattii* o *Q. urbani* (Vázquez & Nixon, 2013). Datos recientes (McCauley & Oyama, 2020) indican que las dos últimas especies no se encuentran en la Sierra Madre Occidental y que sus nombres fueron aplicados erróneamente a *Q. huicholensis* y *Q. pennivenia*, respectivamente. Por tanto, si se aceptara la hipótesis del origen híbrido, los supuestos padres de *Q. radiata* serían *Q. jonesii* y *Q. pennivenia*. Se producen híbridos esporádicos con *Q. eduardi* y *Q. jonesii*, y sólo se han registrado dos poblaciones mixtas e introgresadas (Spellenberg & Bacon, 1996), una que incluye *Q. radiata* y *Q. jonesii* y la otra con *Q. radiata* y *Q. huicholensis*. Las observaciones de campo indican que la mayoría de las poblaciones de *Q. radiata* son estables y uniformes (González-Elizondo et al., 2012).

**Plagas y/o patógenos:** Actualmente esto no se considera una amenaza.

**Población extremadamente pequeña y/o restringida:** Actualmente esto no se considera una amenaza. Las poblaciones son pequeñas pero no particularmente restringidas.

## 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. radiata* (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.

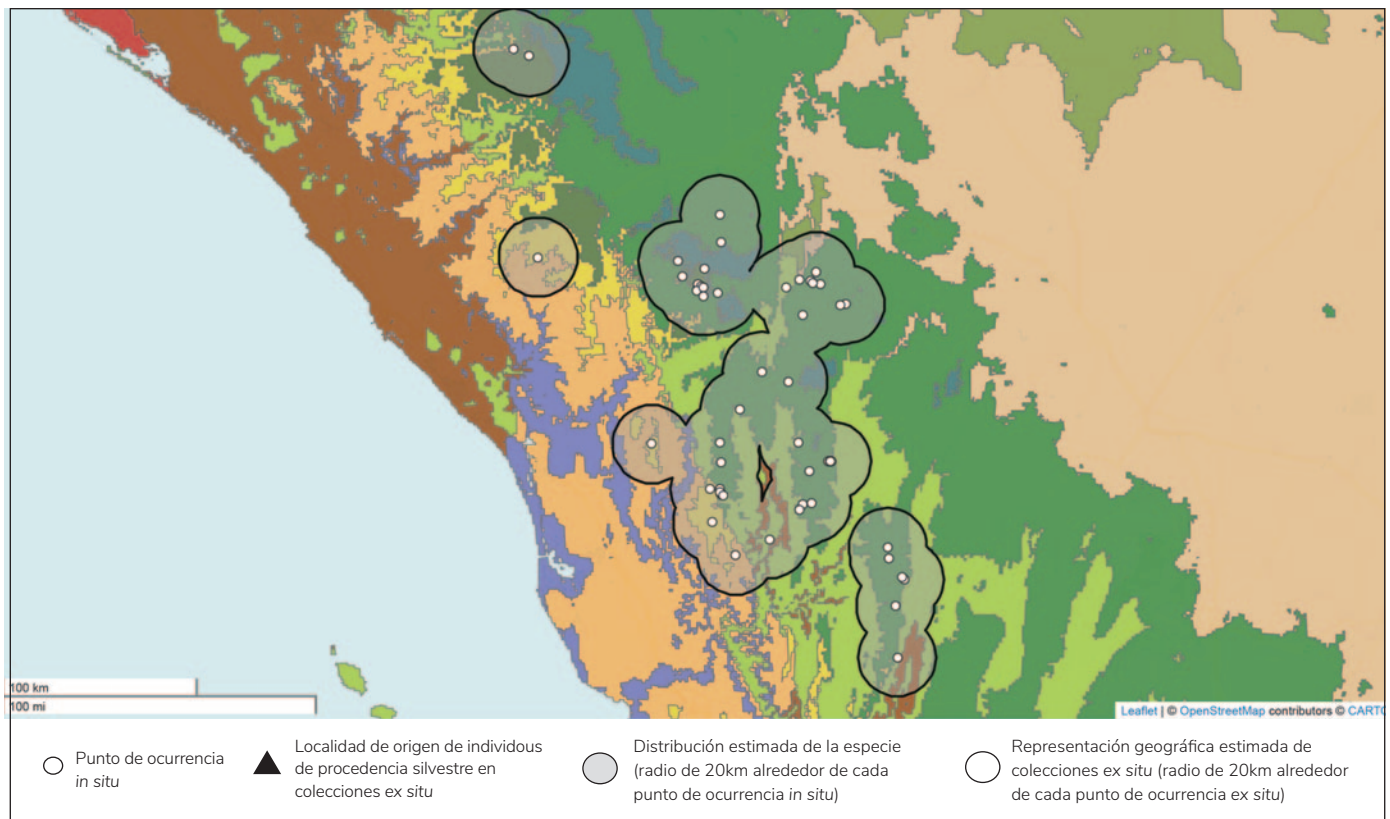
Se realizó un análisis espacial para estimar la cobertura geográfica y ecológica de colecciones ex situ utilizando métodos modificados de Khoury et al. (2020; Figura 3). Se trazó un radio de 20 kilómetros alrededor de cada punto de



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

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

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 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.



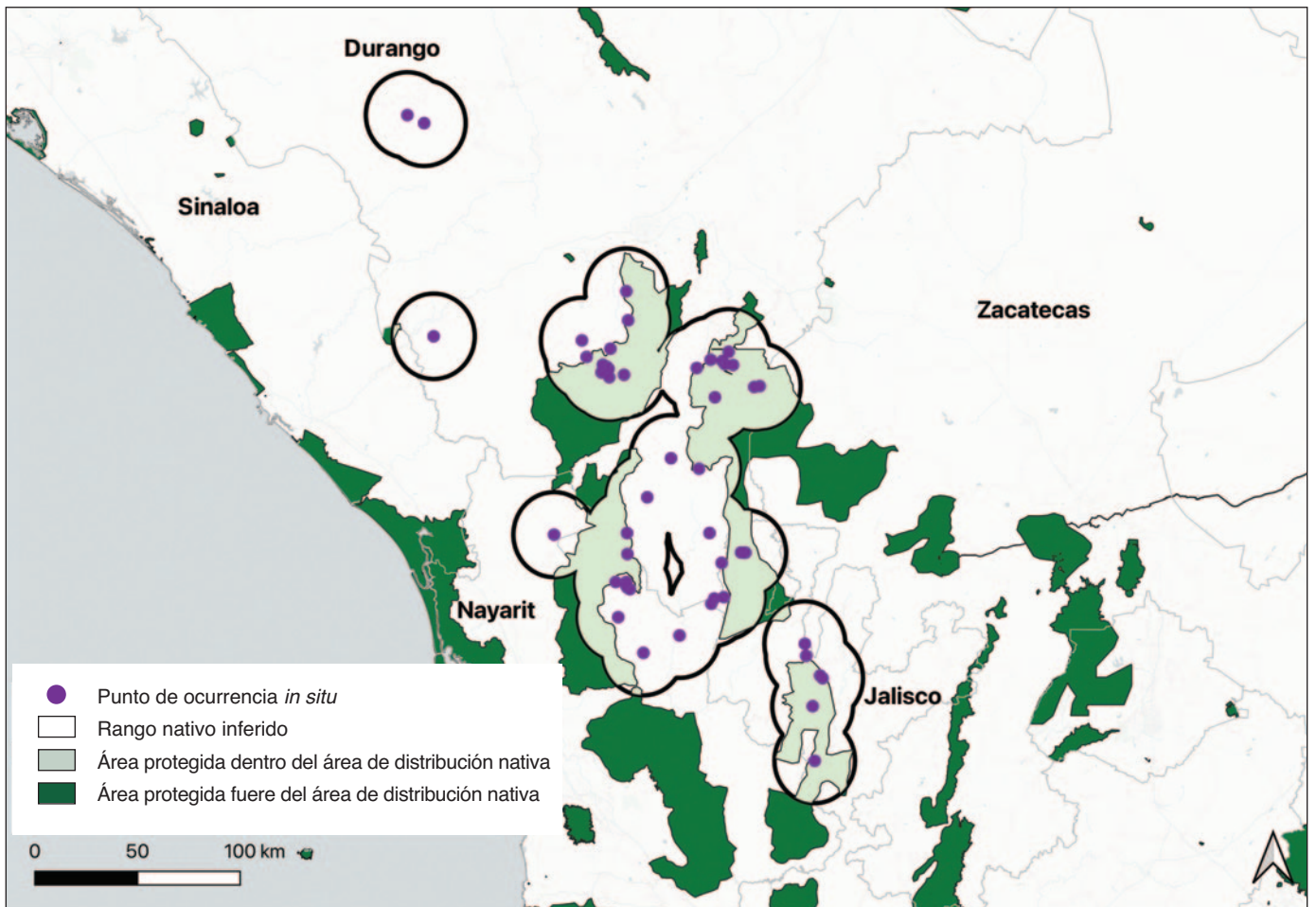
**Figura 3.** Puntos de ocurrencia silvestre de *Quercus radiata*. Las regiones coloreadas son zonas de vida de Holdridge.

**Tabla 2.** Puntajes de conservación *ex situ* para *Quercus radiata* 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 <i>ex situ</i>	0
Cobertura ecológica <i>ex situ</i>	0
Representación en colecciones <i>ex situ</i>	0
Puntuación final de conservación <i>ex situ</i>	0

Utilizando métodos modificados de Khoury et al. (2020), estimamos el grado de representación de *Q. radiata* 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 radiata* 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 radiata* 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>	36
Cobertura ecológica <i>in situ</i>	100
Representatividad de especies <i>in situ</i>	55
Puntuación final de conservación <i>in situ</i>	64

**Protección de la tierra:** Dentro del rango nativo inferido de *Q. radiata*, el 36% se encuentra dentro de áreas protegidas (Figura 4), la mayoría de las cuales se encuentran en zonas de designación nacional: Reserva de la Biosfera La Michilía y el Área Nacional Protegida “Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043” que se encuentra en los estados de Durango y Nayarit.

**Manejo sostenible de la tierra:** Las tierras comunales (ejidos) y las propiedades privadas están sujetas a programas de manejo basados en objetivos de sostenibilidad, pero son generales, no específicos de especies. Existe una colaboración entre Pronatura Noroeste y la gestión de la Reserva de la Biosfera La Michilía con el objetivo de mitigar los efectos de las actividades humanas en la reserva (Pronatura Noreste, 2020).

**Monitoreo de la población y/o expediciones botánicas:** En México se está desarrollando una red de estudios de observación forestal a largo plazo. Algunos de esos sitios incluyen *Q. radiata*.

**Colecciones botánicas y/o curación ex situ:** Esta especie no se encuentra actualmente en ninguna colección ex situ. La recolección de muestras de herbario, principalmente para estudios taxonómicos, ha sido realizada por investigadores de diferentes instituciones. No ha habido recolección de semillas.



M. Socorro González-Elizondo

## ACCIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

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

### Educación, difusión y/o capacitación

Es prioritario trabajar con los habitantes de la región para brindarles material de divulgación adecuado que enfatice los conceptos de cuidado ambiental y protección de las comunidades naturales. Algunas poblaciones de *Q. radiata* se encuentran dentro de tierras comunales de pueblos originarios, principalmente O'dam (Sureste Tepehuan), Audam (Suroeste Tepehuan) y Wixárika (Huichol), además de las poblaciones ubicadas en propiedades y ejidos mestizos.

### Investigación

La investigación taxonómica de *Q. radiata* y su potencial intercambio genético con otros encinos rojos, así como sus preferencias ambientales particulares, amenazas potenciales y biología reproductiva ayudarían a construir una base teórica para su conservación.

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

**Reintroducción, refuerzo y/o translocación:** No hay datos sobre esfuerzos de reintroducción, refuerzo y/o translocación de esta especie.

**Investigación:** Hasta donde sabemos, hay poca o ninguna investigación centrada específicamente en *Q. radiata*. Se realizan investigaciones florísticas y ecológicas sobre la flora y vegetación de la Sierra Madre Occidental, pero no específicamente sobre esta especie. Lo mismo respecto de un inventario taxonómico y ecológico actual de los encinos presentes en la Sierra Madre Occidental.

**Educación, difusión y/o capacitación:** Actualmente no existen programas de conservación, divulgación o capacitación para esta especie.

**Políticas para la protección de especies:** Se aplican políticas de protección sobre las áreas naturales protegidas, pero no son especies específicas de *Q. radiata*.



M. Socorro González-Elizondo

## REFERENCIAS

González-Elizondo, M. S., González-Elizondo, M., Tena Flores, J. A., Ruacho González, L., & López Enríquez, I. L. 2012. Vegetación de la Sierra Madre Occidental, México. Una Síntesis. *Acta Botanica Mexicana* 100: 351–403.

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.

McCauley, R. A. & Oyama, K. 2020. A re-evaluation of taxonomy in *Quercus* section *Lobatae* subsection *Racemiflorae* (Fagaceae), resurrection of the name *Q. pennivenia* and description of a new taxon, *Q. huicholensis*. *Phytotaxa* 471(3): 247–257.

McVaugh, R. 1974. Flora Novo-Galiciana. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 12(1): 1–93.

Pronatura Noreste. 2020. Creation of the management plan in La Michilia, Durango underway. Disponible en <https://pronatura-noroeste.org/en/creation-of-the-management-program-in-la-michilia-durango-underway/>. Visitado en febrero de 2024.

Spellenberg, R. & Bacon, J. R. 1996. Taxonomy and distribution of a natural group of black oaks of México (*Quercus* section *Lobatae* subsection *Racemiflorae*). *Systematic Botany* 21(1): 85–99.

Spellenberg, R., Bacon, J. R., & Breedlove, D. E. 1995. A new species of *Quercus* (Fagaceae, sect. *Lobatae*, group *Racemiflorae*) from the Sierra Madre Occidental, Mexico. *Madroño* 42(1): 26–33.

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. 2006. Catálogo de autoridad taxonómica del género *Quercus*, Fagaceae en México. Herbario FCME. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto CS008. México, D. F. Disponible en [https://www.snib.mx/iptconabio/resource?r=SNIB-CS008&request\\_locale=pt](https://www.snib.mx/iptconabio/resource?r=SNIB-CS008&request_locale=pt)

Vázquez, M. L. & Nixon, K. C. 2013. Taxonomy of *Quercus crassifolia* (Fagaceae) and morphologically similar species in Mexico. *Brittonia* 65(2): 208–227.

