

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



Francisco Garín

## Perfil de la Especie: *Quercus diversifolia*

Kate Good, Oscar Javier Soto Arellano, 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 diversifolia Née

Nombres Comunes, Español: Encino de Chalma

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

Experto en el perfil de especie: **Oscar Javier Soto Arellano**, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Cita sugerida: Good, K., Soto Arellano, O. J., Garcia Balderas, V., & Alvarez-Clare, S. (2024). *Quercus diversifolia* Née. 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. 149-156). Lisle, IL: The Morton Arboretum.

## DISTRIBUCIÓN Y BIOLOGÍA

*Quercus diversifolia* es endémica de México, donde se encuentra en los estados de México (Huixquilucan, Naucalpan de Juárez y Ocuilan), Distrito Federal (Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras, Tlalpan) y Puebla (Figura 1). Habita bosques de encino, pino-encino y oyamel a una altitud de 2400–2600 msnm. La incertidumbre taxonómica que rodea a esta especie ha llevado históricamente a que se identifique que su área de distribución es mucho mayor de lo que realmente es. *Quercus diversifolia* suele ser confundido con *Q. greggii* en el norte de México y en el centro-oeste de México con *Q. laeta* (Jerome & Beckman, 2018). Con el tiempo se han producido redescrpciones en las que se han agregado nuevos rasgos a la descripción original derivados de la observación de ejemplares de otros estados mexicanos. Se requiere trabajo de campo para recolectar ejemplares que correspondan a la descripción original de esta especie.

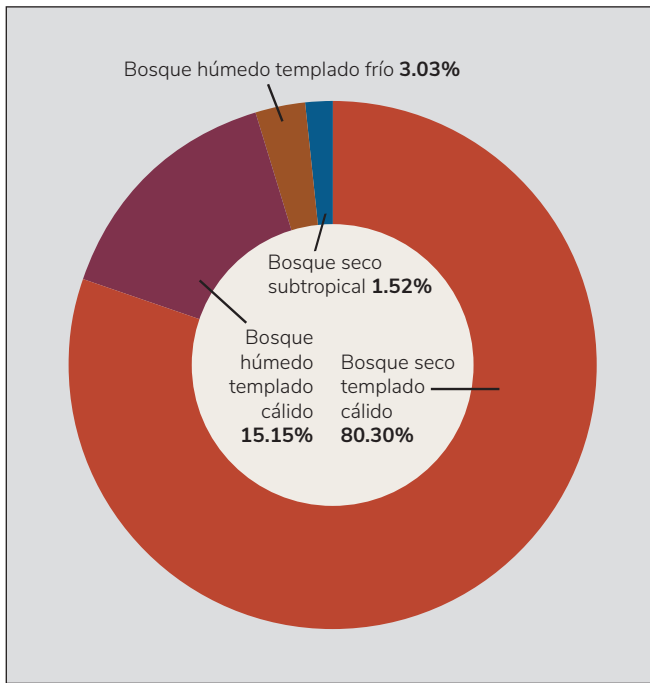


Figura 1. Puntos de ocurrencia in situ de *Quercus diversifolia*.



Hay muy poca información sobre *Q. diversifolia*. Según la descripción original, es un árbol pequeño que puede crecer hasta 4 metros. Las hojas son ovadas con dientes gruesos hacia la punta. La mayoría de los casos conocidos se encuentran en la zona de vida del bosque seco templado cálido (Figura 2).





**Figura 2.** Distribución del porcentaje de puntos de ocurrencia silvestre en cada zona de vida de Holdridge para *Quercus diversifolia*. 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:** Hay reportes de aprovechamiento de la especie para carbón vegetal, como es el caso de muchas especies de encinos en México (Soto Torres & Vázquez Solís, 2020).

**Uso humano del paisaje — agricultura, silvicultura, ganadería y/o pastoreo:** Desconocidas.

**Uso humano del paisaje — desarrollo residencial/comercial, minería, y/o carreteras:** El desarrollo residencial es la mayor amenaza para *Q. diversifolia*. Gran parte de la población de esta especie se encuentra en o cerca de la Ciudad de México y se ve afectada por el desarrollo urbano y el crecimiento demográfico.

**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:** Desconocidas.

**Cambio climático — cambio de hábitat, sequía, temperaturas extremas y/o inundaciones:** Dentro del rango nativo inferido de *Q. diversifolia*, se espera que el área del bosque seco templado cálido disminuya en un promedio del 23% para los años 2061–2080 en relación con las condiciones actuales (Good et al., 2024).

**Pérdida de material genético — endogamia y/o introgresión:** Desconocidas.

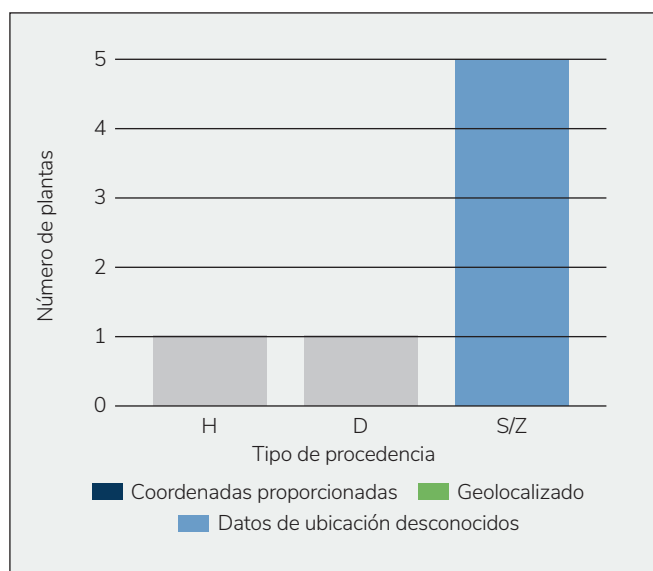
**Plagas y/o patógenos:** Desconocidas.

**Población extremadamente pequeña y/o restringida:** Desconocidas.

## 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. diversifolia* (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

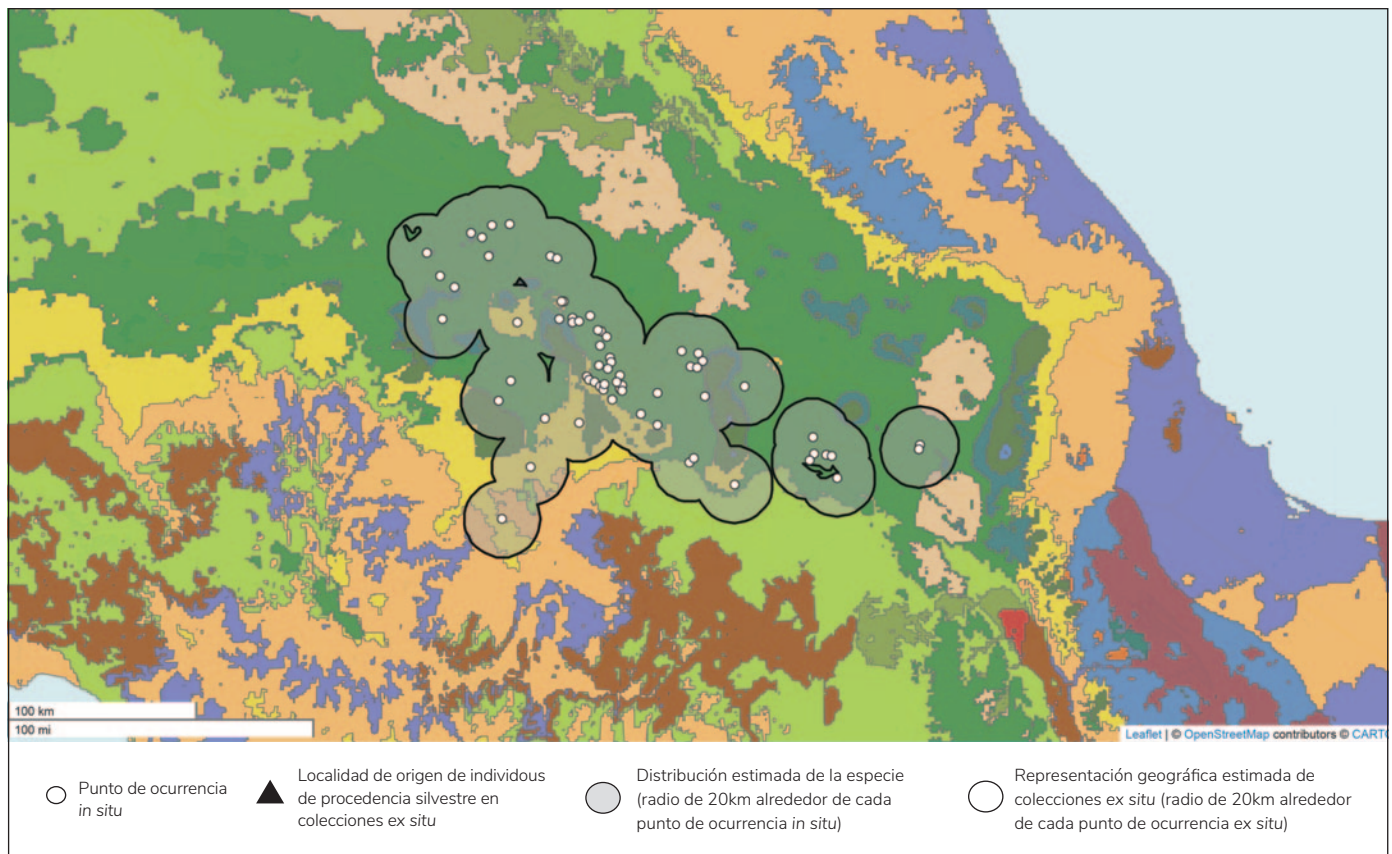


**Figura 3.** Número y origen de plantas de *Quercus diversifolia* en colecciones *ex situ*. Tipos de procedencia: H = hortícola; D = desconocida; S = silvestre; Z = propagado de forma silvestre.

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

Número de colecciones <i>ex situ</i> para esta especie	4
Número de plantas en colecciones <i>ex situ</i>	7
Número promedio de plantas por institución	2
Porcentaje de plantas <i>ex situ</i> de origen silvestre	71%
Porcentaje de plantas de origen silvestre con localidad conocida	0

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 4.** Puntos de ocurrencia silvestre de *Quercus diversifolia*. Las regiones coloreadas son zonas de vida de Holdridge.

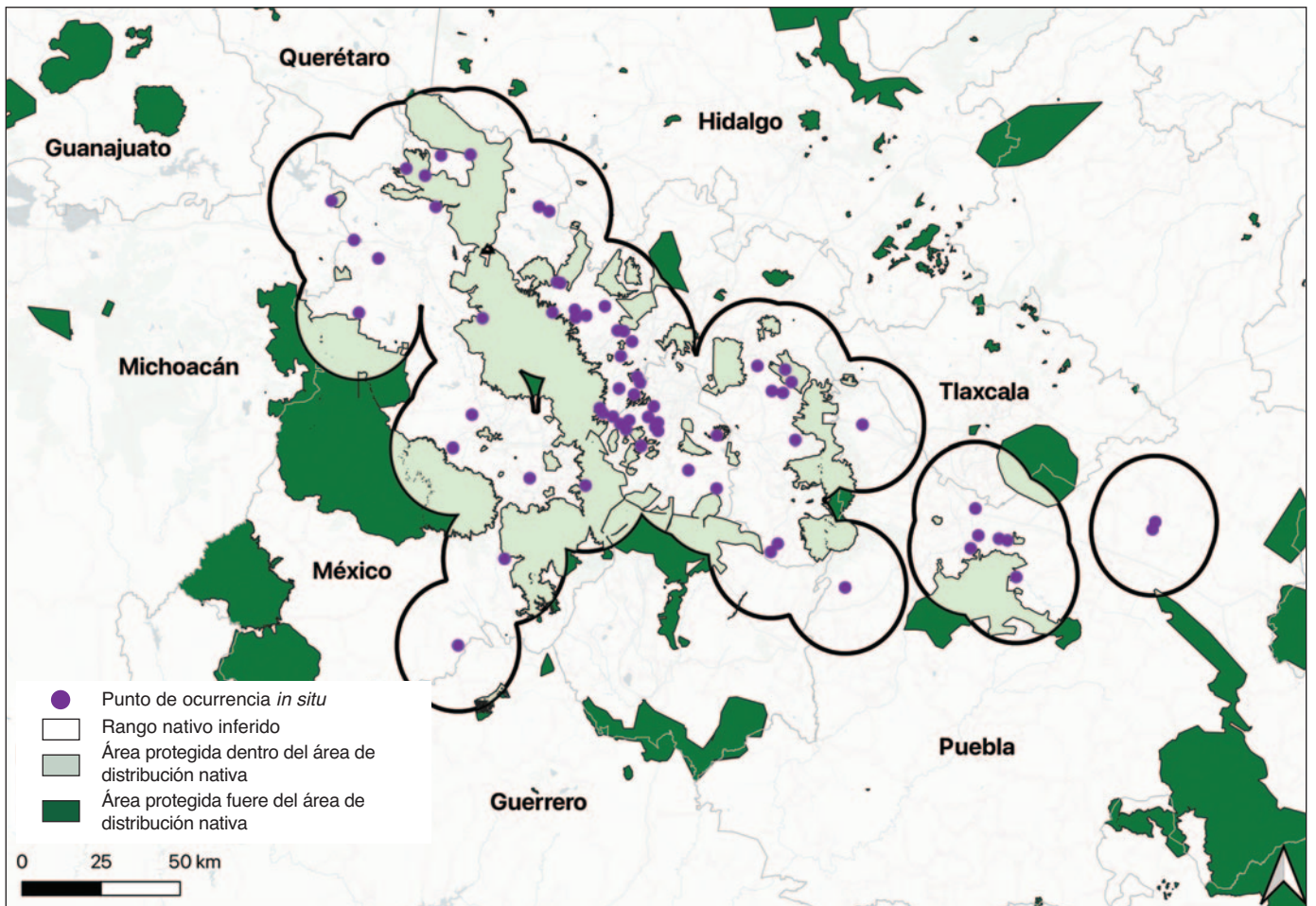
**Tabla 2.** Puntajes de conservación *ex situ* para *Quercus diversifolia* con todos los puntajes entre 0–100. Una puntuación final de 100 indica una conservación *ex situ* integral y una puntuación de 0 representa una conservación *ex situ* deficiente.

Cobertura geográfica <i>ex situ</i>	0
Cobertura ecológica <i>ex situ</i>	0
Representación en colecciones <i>ex situ</i>	20
Puntuación final de conservación <i>ex situ</i>	7

Utilizando métodos modificados de Khoury et al. (2020), estimamos el grado de representación de *Q. diversifolia* 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 diversifolia* 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 diversifolia* 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>	78
Representatividad de especies <i>in situ</i>	21
Puntuación final de conservación <i>in situ</i>	42

**Protección de la tierra:** Dentro del rango nativo inferido de *Q. diversifolia*, el 27% se encuentra dentro de áreas protegidas (Figura 5). Las áreas protegidas incluyen Zempoala - La Bufa Otomí-Mexica (Parque Ecológico) y Sistema Tetzcotzinco (Reserva Estatal).

**Manejo sostenible de la tierra:** Esta no es una actividad de conservación al momento de la publicación.

**Monitoreo de la población y/o expediciones botánicas:** Esta no es una actividad de conservación al momento de la publicación.

**Colecciones botánicas y/o curación ex situ:** Según los resultados de nuestros estudios ex situ de 2017–2022, esta especie se encuentra en cuatro colecciones. Sin embargo, se desconoce la información de procedencia.

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

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

**Investigación:** Hay poca o ninguna investigación centrada en *Q. diversifolia* al momento de esta publicación.

**Educación, difusión y/o capacitación:** Esta no es una actividad de conservación al momento de la publicación.

**Políticas para la protección de especies:** Esta no es una actividad de conservación al momento de la publicación.

## ACCIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

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

### Investigación

*Quercus diversifolia* no está bien definido y los expertos no están de acuerdo sobre su estatus taxonómico. Se necesita más investigación sobre taxonomía/filogenética para determinar el estado de esta especie.



Francisco Garin

## REFERENCIAS

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.

Jerome, D. & Beckman, E. 2018. *Quercus diversifolia*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T78911398A78911414. Disponible en <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T78911398A78911414.en>. Visitado en febrero de 2024.

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>

Soto Torres, M. L. & Vázquez Solís, V. 2020. "Evaluation of environmental conditions as an instrument of community alternative tourism projects in the Sierra de Álvarez, San Luis Potosí". In V. Vázquez Solís and A. Sánchez Crispín. (Eds), *Arreglo territorial del turismo en América Latina: Casos de México, Costa Rica y Paraguay*. Universidad Nacional Autónoma de México

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.

