

Fire by Hugh Safford, in *A Guide to the Flora of the Sierra de San Pedro Mártir*, by Alan Harper, Sula Vanderplank, and Jon Rebman, with chapters by Gonzalo de León Girón, Hugh Safford, & José Delgadillo Rodríguez. Published by Brit Press and CNPS Press, Fort Worth, Texas and Sacramento, California. © 2021 Alan Harper.

Incendios por Hugh Safford, en *Una guía a la flora de la Sierra de San Pedro Mártir*, por Alan Harper, Sula Vanderplank, and Jon Rebman, con capítulos por Gonzalo de León Girón, Hugh Safford, & José Delgadillo Rodríguez. Publicada por Brit Press y CNPS Press, Fort Worth, Texas y Sacramento, California. © 2021 Alan Harper.

■ FIRE

Hugh Safford

Regional Ecologist, USDA–Forest Service, Pacific Southwest Region

The general environment of the Sierra de San Pedro Mártir (SSPM) is highly reminiscent of Alta California locations such as the San Jacinto Mountains or the eastern slopes of the Sierra Nevada (Dunbar-Irwin & Safford 2016). However, management history in Alta and Baja California has been very different over the last century. For example, most yellow pine and mixed conifer (YPMC) forests in Alta California were harvested at some level during the late 19th and 20th centuries, but the SSPM has not experienced logging except in some limited areas at lower elevations. Perhaps more importantly, fire suppression began in Alta California montane conifer forests over a century ago, leading to huge changes in forest density, composition, and fuels, and increases in the severity of subsequent forest disturbances (Safford & Stevens 2017, Young et al. 2017). In contrast, fire suppression activities in SSPM began 30–40 years ago (Stephens et al. 2003). Combined with the lower productivity and growth rates in the SSPM (Dunbar-Irwin & Safford 2016), forest structure has thus been much less altered by past management than similar forests in Alta California (Fry et al. 2014). As a result, SSPM is considered an important living reference forest for management and restoration of YPMC forests in Alta California (Stephens & Fulé 2005, Dunbar-Irwin & Safford 2016, van Wagtenonk et al. 2018).

Fire severity in the SSPM (1984 to 2010) has been analyzed with remote sensing and was found to have a much lower proportion of high severity burning (3–5%) than similar YPMC forests in the Sierra Nevada in Alta California (approximately 30% of high severity fires over

■ INCENDIOS

Hugh Safford

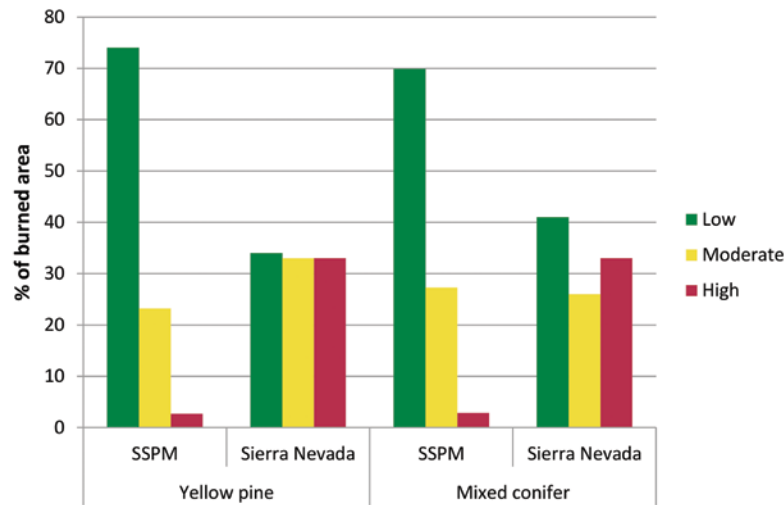
Científico de ecología regional, USDA–Forest Service, Pacific Southwest Region

El ambiente general de la Sierra de San Pedro Mártir (SSPM) evoca profundamente las locaciones de la Alta California tales como las montañas de San Jacinto o las praderas orientales de la Sierra Nevada (Dunbar-Irwin y Safford 2016). Sin embargo, la historia de la gestión en la Alta y Baja California ha sido muy diferente en el último siglo. Por ejemplo, la mayoría de los bosques de pino amarillo y coníferos mixtos (PACM) de la Alta California fueron cosechados en algún grado a finales del siglo XIX y durante el XX, pero la SSPM no ha sufrido la tala de árboles a excepción de ciertas áreas limitadas en las elevaciones más bajas. Tal vez aún más importante es que la supresión de incendios comenzó en los bosques montanos de coníferas de la Alta California hace más de un siglo, conllevando grandes cambios en la densidad y composición forestal, y de combustibles, e incrementos en la severidad de perturbaciones forestales subsecuentes (Safford y Stevens 2017, Young et al. 2017). En contraste, las actividades de supresión de incendios en la SSPM comenzaron hace 30 a 40 años (Stephens et al. 2003). En combinación con la productividad reducida y tasas lentas de crecimiento en la SSPM (Dunbar-Irwin y Safford 2016), la estructura forestal se ha visto mucho menos alterada por la gestión, comparada a bosques similares en la Alta California (Fry et al. 2014). Como resultado, la SSPM se considera como una referencia viva importante de gestión de bosques y restauración de bosques PACM para la Alta California (Stephens y Fulé 2005, Dunbar-Irwin y Safford 2016, van Wagtenonk et al. 2018).

La severidad de incendios en la SSPM (de 1984 a 2010) ha sido analizada con métodos de detección remota, se encontró que tiene una proporción mucho menor de incendios de alta

approximately the same time period; Miller & Safford 2012, Rivera-Huerta et al. 2016). Taken together, historical data, modern reference forests, and modeling suggest that before Euro-American settlement YPMC forests in Alta California also experienced a primarily high frequency, low severity fire regime, averaging between 5 and 10% high severity burning (Safford & Stevens 2017). The figure on page 42 shows the dramatic differences in modern burn severity between the SSPM and the Sierra Nevada. These differences are driven primarily by different forest and fire management histories, with extensive logging and a century of fire suppression in the Sierra Nevada leading to dense, homogeneous, and fuels-rich forests dominated by fire-intolerant tree species (Safford & Stevens 2017, van Wagten et al. 2018). Past management has also increased the susceptibility of Alta California YPMC forest to other density-driven disturbances. For example, between 2012 and 2016, drought and bark beetle-induced mortality killed >150 million trees in the southern Sierra Nevada (Young et al. 2017). Under similar climatic conditions, mortality rates in the less dense and more resilient SSPM forests have remained low (Stephens et al. 2018). Conservation of the SSPM and reinstitution of the natural fire regime are high priorities as it is one of the few sizable places left in the Northern Hemisphere where forests adapted to frequent fire are still largely intact.

severidad (3 a 5%) que bosques PACM similares de la Sierra Nevada en Alta California (c. 30% de fuego de alta severidad en el mismo periodo; Miller y Safford 2012, Rivera-Huerta et al. 2016). Al considerar conjuntamente datos históricos, referencias actuales de los bosques y modelos, estos sugieren que antes de los asentamientos Euro-Americanos, los bosques PACM de Alta California también experimentaban principalmente regímenes de incendios de alta frecuencia y baja severidad, promediando entre 5 a 10% de incendios de alta severidad (Safford y Stevens 2017). La figura en página 42 muestra diferencias dramáticas de severidad de quema moderna entre SSPM y Sierra Nevada. Estas diferencias se deben principalmente a historias de manejo de bosques e incendios diferentes, con tala intensa y un siglo de supresión de incendios en la Sierra Nevada, lo cual conllevó a bosques densos, homogéneos y ricos en combustibles, dominados por especies de árboles intolerantes al fuego (Safford y Stevens 2017, van Wagtenonk et al. 2018). Las gestiones previas también incrementaron la susceptibilidad de los bosques PACM de la Alta California a otras perturbaciones impulsadas por la alta densidad. Por ejemplo, entre 2012 y 2016 la sequía y una mortandad inducida por escarabajos escolotinos (de corteza) mató a >150 millones de árboles en el sur de la Sierra Nevada (Young et al. 2017). Bajo condiciones climáticas similares, las tasas de mortandad en bosques de la SSPM, menos densos y más resistentes, han permanecido bajas (Stephens et al. 2018). La conservación de la SSPM así como la restitución del régimen de incendios naturales son prioridades altas, ya que la SSPM es uno de los pocos lugares de gran extensión del hemisferio norte donde los bosques se han adaptado a incendios frecuentes y permanecen intactos en gran medida.



■ Comparison between mean fire severity distributions in the Sierra de San Pedro Mártir National Park, Mexico, and the Sierra Nevada of Alta California for 1984 to 2010. Low severity (green) = burned areas with 0–25% loss of prefire basal area; moderate severity (yellow) = burned areas with 25–90% loss of prefire basal area; high severity (red) = burned areas with >90% loss of prefire basal area. Data from Miller and Safford (2012) and Rivera-Huerta et al. (2016).

■ Comparación entre las distribuciones medias de severidad de fuego en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, México y la Sierra Nevada de Alta California entre 1984 y 2010. Severidad baja (verde) = áreas quemadas con 0–25% de pérdida de área basal; severidad moderada (amarillo) = áreas quemadas con una pérdida del 25–90% del área basal; alta severidad (rojo) = áreas quemadas con > 90% de pérdida del área basal. Datos de Miller y Safford (2012) y Rivera-Huerta et al. (2016).





■ The forest is relatively open due to a history of frequent, small fires. Photo © Hugh Safford, all rights reserved.

■ El bosque es relativamente abierto debido a una historia de frecuentes y pequeños incendios. Foto © Hugh Safford, todos los derechos reservados.

REFERENCES / BIBLIOGRAFÍA

- Allen, J.A. 1893. On a collection of mammals from the San Pedro Mártir region of Lower California: with notes on other species, particularly of the genus *Sitomys*. Bulletin of the American Museum of Natural History 5(12): 181–202.
- Anthony, A.W. 1893. Birds of San Pedro Mártir, Lower California. Zoe 4: 228–247.
- Bendímez-Patterson, J. & J.W. Foster. 2000. Las ruinas posibles de Casilepe en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Memorias: Balances y Perspectivas de la Antropología e Historia de Baja California 1: 52–57.
- Brandege, T.S. 1893. Southern extension of the California flora. Zoe 4: 199–210.
- Carpenter, F.A. 1903. *Sierra de San Pedro Mártir*. Album containing photographs taken between August 3 and September 9, 1903, of the San Pedro Mártir mountain range located in central Baja California. [Photographic Album]. MSS. 90. UCSD Library Special Collections, San Diego, CA.
- Chaput, D., W.M. Mason & D. Zárate Loperena 1992. *Modest fortunes: mining in northern Baja California*. Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, Calif. Baja California Travels Series. v. 51
- Crespí, J. 2001. *A description of distant roads: original journals of the first expedition into California, 1769–1770*. Ed. & Transl. A.K. Brown. San Diego State University Press, San Diego, CA.
- Crespí, J. & H.E. Bolton. 1927. *Fray Juan Crespí, missionary explorer on the Pacific coast, 1769–1774*. University of California Press, Berkeley, CA.

- Crosby, H. 2003. *Gateway to Alta California: the expedition to San Diego, 1769*. Sunbelt Publ., San Diego, CA.
- Delgadillo Rodríguez, J. 2004. *El bosque de coníferas de la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California*. SEMARNAT, D. F., México.
- Dunbar-Irwin, M. & H. Safford. 2016. Climatic and structural comparison of yellow pine and mixed-conifer forests in northern Baja California (México) and the eastern Sierra Nevada (California, USA). *Forest Ecology and Management* 363: 252–266. doi: 10.1016/j.foreco.2015.12.039.
- Elliot, D.G. 1903. A list of mammals collected by Edmund Heller, in the San Pedro Mártir and Hanson Laguna mountains and the accompanying coast regions of Lower California, with descriptions of apparently new species. *Zoological Series* 3(12): 199–232.
- Elliot, D.G. 1904. Catalogue of mammals collected by E. Heller in southern California. *Zoological Series* 3(12): 271–321.
- Foster, J.W. & J. Bendímez-Patterson. 1997. A note on the ruins of Casilepe in the Sierra San Pedro Mártir, Baja California. *Pacific Coast Archaeological Society Quarterly* 33(3): 29–36.
- Fry, D.L., S.L. Stephens, B.M. Collins, M.P. North, E. Franco-Vizcaíno & S.J. Gill. 2014. Contrasting spatial patterns in active-fire and fire-suppressed Mediterranean climate old-growth mixed conifer forests. *PLoS One* 9(2): e88985. doi: 10.1371/journal.pone.0088985.
- Gabb, W.M. 1869. Exploration of Lower California. In *Resources of the Pacific slope: A statistical and descriptive summary of the mines and minerals, climate, topography, agriculture, commerce, manufactures, and miscellaneous productions, of the states and territories west of the Rocky mountains with a sketch of the settlement and exploration of Lower Califor-*

- nia, p. 82–122. Ed. J.R. Browne. H.H. Bancroft, San Francisco, CA. Kessinger Publishing Reprint.
- Heller, E. 1902. Baja California field notes, 1902, Feb. 16–Nov. 25. [Field notes]. In MSS 332. UCSD Library Special Collections, San Diego, CA.
- Ives, R.L. 1984. *José Velásquez: saga of a borderland soldier*. Southwestern Mission Research Center, Tucson, AZ.
- Kurillo, M.R. 1997. A visual survey of a Dominican mission site: Misión San Pedro Mártir de Verona. *Pacific Coast Archaeological Society Quarterly* 33(3): 37–53.
- Lassépas, U.U. 1859. *Historia de la colonización de la Baja California y decreto de 10 de marzo de 1857*. García Torres, México.
- Linck, W. & E.J. Burrus. 1966. *Wenceslaus Linck's diary of his 1766 expedition to northern Baja California. Translated into English, edited, and annotated by Ernest J. Burrus*. Dawson's Book Shop, Los Angeles, CA. Baja California Travels Series, v. 5.
- Longinos Martínez, J. 1961. *Journal of José Longinos Martínez: notes and observations of the naturalist of the botanical expedition in Old and New California and the south coast, 1791–1792*. Ed. & Transl. L.B. Simpson. John Howell—Books, San Francisco, CA.
- Mathes, W.M. 1994. The Expedition of Juan Rodríguez Cabrillo, 1542–1543: An Historiographical Reexamination. *Southern California Quarterly* 76(3): 247–253. doi: 10.2307/41171728.
- Meigs, P., 3d. 1939. *The Kiliwa Indians of Lower California*. University of California Press, Ibero-Americana. v. 15
- Miller, J.D. & H. Safford. 2012. Trends in wildfire severity: 1984 to 2010 in the Sierra Nevada, Modoc Plateau, and southern Cascades, California, USA. *Fire Ecology* 8(3): 41–57. doi: 10.4996/fireecology.0803041.

- Minnich, R.A. & E. Franco-Vizcaíno. 1997. Protecting vegetation and fire regimes in the Sierra San Pedro Mártir of Baja California. *Fremontia* 25: 13–21.
- Minnich, R.A. & E. Franco-Vizcaíno. 1998. *Land of Chamise and Pines: Historical Accounts and Current Status of Northern Baja California's Vegetation*. University of California Press. University of California Publications in Botany, v. 80.
- Moran, R. 1952. The Mexican itineraries of T.S. Brandegee. *Madroño* 11: 253–262.
- Nelson, E.W. 1921. *Lower California and its natural resources*. National Academy of Sciences, Washington, DC. *Memoirs of the National Academy of Sciences*. v. 16
- Nieser, A.B. 1960. *The Dominican mission foundations in Baja California*. Ph.D. dissertation, Loyola University, Chicago, Illinois. Available at http://ecommons.luc.edu/luc_diss/607. Disponible en traducción como Nieser, A.B. 1998, *Las fundaciones misionales dominicas en Baja California, 1769–1822*. UABC, Ensenada, BC.
- Piñera Ramírez, D. 1995. *American and English Influence on the Early Development of Ensenada, Baja California, Mexico*. Ed. P. Ganster. Institute for Regional Studies of the Californias, San Diego, CA. *Border Studies Series*, v. 5.
- Pleasants, J.E. 1965. *The cattle drives of Joseph E. Pleasants from Baja California in 1867 and 1868*. Ed. D. Meadows. Dawson's Book Shop, Los Angeles. *Baja California Travels Series*, v. 3.
- Rebman, J.P., J. Gibson & K. Rich. 2016. Annotated checklist of the vascular plants of Baja California, Mexico. *Proceedings of the San Diego Society of Natural History* 45: 1–353. Available at <https://www.researchgate.net/publication/313309274>.
- Rebman, J.P., S. Vanderplank & A.B. Harper. 2018. A suite of new plant records from the Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, Mexico. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 12(1): 229–238.

- Rivera-Huerta, H., H.D. Safford & J.D. Miller. 2016. Patterns and trends in burned area and fire severity from 1984 to 2010 in the Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, Mexico. *Fire Ecology* 12(1): 52–72. doi: 10.4996/fireecology.1201052.
- Safford, H.D. & Stevens, J.T. 2017. Natural range of variation for yellow pine and mixed-conifer forests in the Sierra Nevada, southern Cascades, and Modoc and Inyo National Forests, California, USA. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Albany, CA. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-256. Available at <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/download/55393.pdf>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental—Especies nativas de México de flora y fauna silvestres—Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio—Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. *Diario Oficial de la Federación*, Jueves, 14 de noviembre de 2019: 32-134. Disponible a https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019.
- Stephens, S.L., C.N. Skinner & S.J. Gill. 2003. Dendrochronology-based fire history of Jeffrey pine-mixed conifer forests in the Sierra San Pedro Mártir, Mexico. *Canadian Journal of Forest Research* 33(6): 1090–1101. doi: 10.1139/X03-031.
- Stephens, S.L., B.M. Collins, C.J. Fettig, M.A. Finney, C.M. Hoffman, E.E. Knapp, M.P. North, H. Safford & R.B. Wayman. 2018. Drought, tree mortality, and wildfire in forests adapted to frequent fire. *Bioscience* 68(2): 77–88. doi: 10.1093/biosci/bix146.
- Stephens, S.L. & P.Z. Fulé. 2005. Western pine forests with continuing frequent fire regimes: possible reference sites for management. *Journal of Forestry* 103(7): 357–362.

- Thorne, R.F., R.V. Moran & R.A. Minnich. 2010. Vascular plants of the high Sierra San Pedro Mártir, Baja California, Mexico: an annotated checklist. *Aliso* 28: 1–57.
- Van Wagtendonk, J., J. Fites-Kaufman, H.D. Safford, M. North, & B.M. Collins. 2018. Sierra Nevada bioregion. Pp. 249–278. *In* J. Van Wagtendonk et al., eds., *Fire in California's ecosystems*. 2nd edition. University of California Press, Berkeley, CA.
- Vanderplank, S.E., J.P. Rebman & E. Ezcurra. 2017. Where to conserve? Plant biodiversity and endemism in mediterranean Mexico. *Biodiversity and Conservation* 27(1): 109–122. doi: 10.1007/s10531-017-1424-1427.
- Wagner, H.R. 1928. Spanish voyages to the Northwest Coast in the Sixteenth Century. Chapter IV: The voyage of Juan Rodriguez Cabrillo. *California Historical Society Quarterly* 7(1): 20–77. doi: 10.2307/25177918.
- Young, D.J.N., J.T. Stevens, J.M. Earles, J. Moore, A. Ellis, A.L. Jirka & A.M. Latimer. 2017. Long-term climate and competition explain forest mortality patterns under extreme drought. *Ecology Letters* 20(1): 78–86. doi: 10.1111/ele.12711.

A guide to the *Una guía a la*

FLORA

of the *de la*

SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR



Alan Harper ▪ Sula Vanderplank ▪ Jon Rebman

CHAPTER AUTHORS / AUTORES CAPÍTULOS

Gonzalo de León Girón ▪ Hugh Safford ▪ José Delgadillo Rodríguez



Fort Worth Botanic Garden | Botanical Research Institute of Texas
Center for Botanical Exploration & Discovery
Fort Worth, Texas



CALIFORNIA
NATIVE PLANT SOCIETY

A Guide to the Flora of the Sierra de San Pedro Mártir

Una guía a la flora de la Sierra de San Pedro Mártir

© 2021 Alan B. Harper. All rights reserved / Todos los derechos reservados.

www.sspmflora.com

Printed in Korea / Impreso en Corea.

ISBN: 978-1-889878-64-5

All photographs not otherwise credited / Todas las fotografías que no estén atribuidas: © Alan B. Harper.

Translation / Traducción: Amanda González Moreno & Sula Vanderplank.

Book design / Diseño del libro: Amanda González Moreno & Alan Harper.

Species pages design / Diseño de páginas de especies: Alan Harper.

Frontispiece: Dawn rainbow / Frontispicio: Arcoíris al amanecer.

Suggested citation: Harper, A., S. Vanderplank, & J. Rebman. 2021. *A guide to the flora of the Sierra de San Pedro Mártir*. BRIT Press & California Native Plant Society, Fort Worth, TX & Sacramento, CA.

Cómo citar: Harper, A., S. Vanderplank, & J. Rebman 2021. *Una guía a la flora de la Sierra de San Pedro Mártir*. BRIT Press & California Native Plant Society, Fort Worth, TX & Sacramento, CA.

Individual chapters to be cited: Author(s). 2021. Chapter title. In *A guide to the flora of the Sierra de San Pedro Mártir*, pp. XX–XX. Eds. A. Harper et al. BRIT Press & California Native Plant Society, Fort Worth, TX & Sacramento, CA.

Cómo citar capítulos individuales: Autor(es). 2021. Título del capítulo. En *Una guía a la flora de la Sierra de San Pedro Mártir*, pp. XX–XX. Eds. A. Harper et al. BRIT Press & California Native Plant Society, Fort Worth, TX & Sacramento, CA.

Published by:



BRIT PRESS

1700 University Dr. • Fort Worth, Texas 76107
britpress.org • shop.brit.org • press@brit.org



CNPS Press

2707 K St #1 • Sacramento, California 95816
www.cnps.org • cnps@cnps.org

■ CONTENTS

Acknowledgments	x
Introduction	2
Table 1, Icons	8
Maps	12
The national park	14
The flora	18
Table 2, Taxa added	22
Table 3, Endemic plants	23
History and exploration	26
Fire	38
Vegetation	44
References	48
Species	55
Algae	57
Pteridophytes	59
Gymnosperms	67
Angiosperms	77
Index	302

■ CONTENIDOS

Agradecimientos	xi
Introducción	3
Tabla 1, Íconos	8
Mapas	12
El parque nacional	15
La flora	19
Tabla 2, Taxones añadidos	22
Tabla 3, Plantas endémicas	23
Historia y exploración	27
Incendios	39
Vegetación	45
Bibliografía	48
Especies	55
Algas	57
Pteridofitas	59
Gimnospermas	67
Angiospermas	77
Índice	v

COLOPHON / COLOFÓN



■ Photos were made using Canon cameras with Canon and Zeiss lenses in a field studio using a “seamless white” background. They were edited in Adobe Photoshop and the individual pages laid out using Adobe InDesign. The book was set in Calluna by Jos Buivenga with titles in Lato Thin. Copies of all plant images can be found at The Internet Archive, archive.org.

■ Las fotografías se tomaron con cámaras Canon, con lentes Canon y Zeiss, en un estudio de campo usando un fondo blanco. Las imágenes fueron editadas en Adobe Photoshop y las páginas individuales se diseñaron en Adobe InDesign. Se utilizaron las tipografías Calluna de Jos Buivenga con títulos en Lato Thin. Las fotografías de todas las plantas se pueden encontrar en The Internet Archive, archive.org.