



Acta zoológica mexicana

ISSN: 0065-1737

ISSN: 2448-8445

Instituto de Ecología A.C.

Rodríguez-Hernández, Irak; León-Girón, Gonzalo de; Gaona-Melo, Tonatiuh; Enríquez, Paula L.; Ruiz-Campos, Gorgonio  
Composición y abundancia de búhos en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Martir, Baja California, México  
Acta zoológica mexicana, vol. 38, e3812442, 2022  
Instituto de Ecología A.C.

DOI: <https://doi.org/10.21829/azm.2022.3812442>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57577334015>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

UAEM  
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Artículo original

## Composición y abundancia de búhos en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México

## Composition and abundance of owls in the Sierra de San Pedro Mártir National Park, Baja California, Mexico

<sup>1</sup>IRAK RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, <sup>1</sup>GONZALO DE LEÓN-GIRÓN,  
<sup>1</sup>TONATIUH GAONA-MELO, <sup>2</sup>PAULA L. ENRÍQUEZ,  
<sup>1\*</sup>GORGONIO RUIZ-CAMPOS

<sup>1</sup>Colección Ornitológica, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. Carretera Transpeninsular Ensenada-Tijuana No. 3917, Colonia Playitas, Ensenada, Baja California, C.P. 22860, México.

<sup>2</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur: Unidad San Cristóbal, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, C.P. 29290, México.



OPEN ACCESS

**\*Autor corresponsal:**

Gorgonio Ruiz-Campos  
gruiz@uabc.edu.mx

**Cita:**

Rodríguez-Hernández, I., De León-Girón, G., Gaona-Melo, T., Enríquez, P. L., Ruiz-Campos, G. (2022)

Composición y abundancia de búhos en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 38, 1–11.  
10.21829/azm.2022.3812442  
elocation-id: e3812442

**Recibido:** 13 agosto 2021

**Aceptado:** 06 septiembre 2022

**Publicado:** 26 septiembre 2022

**Editor responsable:** Ricardo Rodríguez-Estrella

**RESUMEN.** La composición y abundancia de búhos fueron determinadas estacionalmente en cuatro sitios del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, Baja California (PNSSPM), México, mediante la técnica de reclamo-escucha de octubre 2017 a agosto 2018. Un total de 60 registros de siete especies fueron obtenidos (Tecolote Oyamelero Norteño *Aegolius acadicus*, Búho de Cara Canela *Asio otus*, Búho Cornudo *Bubo virginianus*, Tecolote Californiano *Glaucidium californicum*, Tecolote del Oeste *Megascops kennicottii*, Tecolote Ojos Oscuros *Psiloscops flammeolus*, y Búho Moteado *Strix occidentalis*). La especie con mayor frecuencia promedio de registros (individuos/h) fue *B. virginianus* (4.04), mientras que las otras especies registraron frecuencias de 0.2 (*S. occidentalis*) a 1.1 (*M. kennicottii* y *A. otus*). Dos especies fueron residentes permanentes (*B. virginianus* y *M. kennicottii*), una visitante veraniega (*A. acadicus*), una visitante invernal (*A. otus*), y tres visitantes ocasionales (*P. flammeolus*, *G. californicum* y *S. occidentalis*). La riqueza de especies de búhos en el PNSSPM



CC BY-NC-SA

Atribución-NoComercial-CompartirlIgual

Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)

e-ISSN 2448-8445

incrementó en invierno debido a la presencia de especies migratorias.

**Palabras clave:** Strigiformes; riqueza específica; hábitat; temporalidad; nuevos registros

**ABSTRACT.** The composition and abundance of owls were seasonally determined at four sites of the Sierra de San Pedro Mártir National Park, Baja California (PNSSPM), Mexico, by means of the call-listening technique from October 2017 to August 2018. A total of 60 records of seven species was obtained (Northern Saw-whet Owl *Aegolius acadicus*, Long-eared Owl *Asio otus*, Great Horned Owl *Bubo virginianus*, Northern Pygmy-Owl *Glaucidium californicum*, Western Screech-Owl *Megascops kennicottii*, Flammulated Owl *Psiloscops flammeolus*, and Spotted Owl *Strix occidentalis*). The species with the highest average frequency of records (individuals/h) was *B. virginianus* (4.04), while other species recorded frequencies from 0.2 (*S. occidentalis*) to 1.1 (*M. kennicottii* and *A. otus*). Two species were permanent residents (*B. virginianus* and *M. kennicottii*), one summer visitor (*A. acadicus*), one winter visitor (*A. otus*), and three occasional visitors (*P. flammeolus*, *G. californicum* and *S. occidentalis*). The species richness of owls in the PNSSPM increased in winter due to the presence of migratory species.

**Key words:** Strigiformes; species richness; habitat; temporality; new records

## INTRODUCCIÓN

Las rapaces del orden Strigiformes son aves nocturnas depredadoras que se ubican en la cúspide de la cadena trófica, y debido a su baja abundancia y amplios espacios de actividad, son consideradas como indicadores de la estabilidad ecosistémica y de salud ambiental (Newton, 2003; Bó *et al.*, 2007; Sergio *et al.*, 2006; 2008).

Al menos 12 especies de búhos han sido registradas en la costa del Pacífico de Estados Unidos, el cual es considerado un corredor de alta diversidad para este grupo de aves (Johnsgard, 1988), donde varias de esas especies son concurrentes en las montañas al norte de la península de Baja California, México (Ruiz-Campos *et al.*, 2004; Erickson *et al.*, 2013). En el condado de Santa Clara, en la región del sur de California, Noble (1990) registró seis especies basado en vocalizaciones (*Tyto alba*, *Megascops kennicottii*, *Aegolius acadicus*, *Bubo virginianus*, *Glaucidium* sp. [*gnoma*], y *Asio otus*), siendo *M. kennicotti* la más abundante. Small (1994) documentó la presencia de 13 especies de búhos para California, de las cuales seis se distribuyen en el sur de California (San Diego).

Para México se tienen registradas 34 especies de búhos, la mayoría con datos básicos de distribución y abundancia, y con escasa evaluación sobre aspectos bionómicos y de ecología poblacional (Enríquez & Vázquez-Pérez, 2015). En la península de Baja California se conoce de la presencia de 11 especies de Strigiformes (búhos y lechuzas), de las cuales diez corresponden a Baja California y ocho a Baja California Sur (Erickson *et al.*, 2013). Regionalmente para la Sierra de San Pedro Mártir, existen registros puntuales de cuatro especies: Tecolote del Oeste (*Megascops kennicottii*), Búho Cara Canela (*Asio otus*), Tecolote Oyamelero Norteño (*Aegolius acadicus*) y Búho Moteado (*Strix occidentalis*) (Grinnell, 1928; Erickson *et al.*, 1994; 2013; Howell & Webb, 1995;

Howell *et al.*, 2001; Ruiz-Campos *et al.*, 2004; Gaona-Melo *et al.*, 2021). Con excepción de *A. acadicus* (Gaona-Melo *et al.*, 2021) no existen datos publicados sobre la abundancia espacio-temporal de búhos en la península de Baja California (Enríquez & Vázquez-Pérez, 2015).

En el presente estudio caracterizamos la composición y abundancia espacio-temporal de búhos en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, mediante muestreos estacionales basados en el método de llamado-reclamo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio.** El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir (PNSSPM) está ubicado en la región montañosa del norte de la península de Baja California (Fig. 1), entre las coordenadas 30° 44' y 31° 10' de latitud norte y 115° 13' y 115° 44' de longitud oeste (CONANP, 2006). El PNSSPM posee una superficie de 72,910.68 hectáreas y ocupa la parte más alta y central de la Sierra San Pedro Mártir con un gradiente altitudinal de 750 metros en las partes occidentales bajas, hasta los 3,000 m. Esta sierra es parte de la cordillera peninsular que se extiende desde el sur de California, EUA, hasta el extremo sur de la península de Baja California. El clima dominante es tipo Csb' (García & Mosiño, 1968) que se caracteriza por ser subhúmedo con precipitación media anual de 400 mm, principalmente invernal (diciembre a marzo), una temperatura media anual y diaria de 7 °C y 10 °C, respectivamente (Reyes-Coca & García-López, 1991; Delgadillo, 2018). La vegetación presente del PNSSPM es bosque mixto de coníferas conformados por *Pinus jeffreyi*, *Abies concolor*, *P. lambertiana*, *Calocedrus decurrens*, *Cupressus montana*, *P. contorta*, y *P. coulteri* (Delgadillo, 2018).

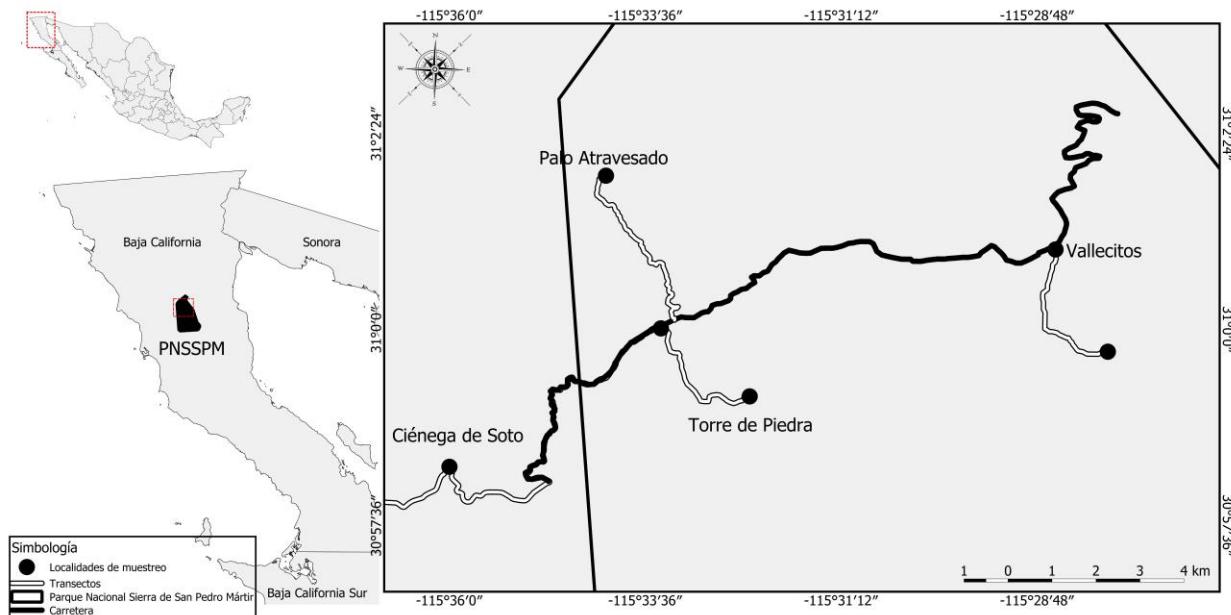
Las localidades de muestreo de búhos fueron Vallecitos (VA), Palo Atravesado (PA), Torre de Piedra (TP), y Ciénega de Soto (CS) (Fig. 1). La localidad VA está representado en cobertura por bosque de coníferas (53 %) y pastizal (45 %), PA por bosque de coníferas (77 %) y pastizal (23 %), TP por bosque de coníferas (77 %) y chaparral (23 %), y CS por chaparral (73 %) y bosque de coníferas (27 %) (Rivera *et al.*, 2016).

**Muestreo de búhos.** Realizamos monitoreos nocturnos de búhos de manera estacional en cuatro localidades del PNSSPM entre octubre de 2017 y agosto de 2018 (Fig. 1). En cada localidad se estableció un transecto en banda de 3 km de longitud y 300 m de ancho. Dentro de cada transecto se estableció de modo equidistante (1 km) desde el inicio cuatro puntos de conteo, los cuales de manera combinada representaron un área de 4.5 km<sup>2</sup> (Fig. 1).

En cada punto de conteo en el transecto se empleó el método de la provocación auditiva ("playback") que consistió en emitir vocalizaciones pregrabadas de Xeno-Canto de las especies potencialmente a registrar (Fuller & Mosher, 1987; Planqué *et al.*, 2005; Xeno-Canto, 2017). Una bocina SoundLink BOSE fue utilizada para la emisión de los llamados que tuvieron un alcance radial promedio de 30 m a un volumen de 44.100 Hz. Los reclamos fueron registrados en una grabadora TASCAM DR-44WL en formato de audio mp3.

En cada punto de conteo del transecto se procedió con la siguiente secuencia de muestreo: (1) cinco minutos de silencio para la detección auditiva de especies allí presentes (Aguilar *et al.*,

2001; Valencia-Herterth *et al.*, 2012), comenzando de modo progresivo con la especie de menor tamaño, y así evitar la depredación por las especies de mayor tamaño (Valencia-Herterth *et al.*, 2012); (2) emisión de vocalización por especie que consistió en manera individual en 20 segundos de reproducción, 60 segundos de silencio, 20 segundos de reproducción, 60 segundos de silencio, 20 segundos de reproducción y, por último, 120 segundos de silencio (Aguilar *et al.*, 2001).



**Figura 1.** Mapa de las cuatro localidades de muestreo y los transectos para búhos en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México. Ciénega de Soto (CS); Torre de Piedra (TP); Palo Atravesado (PA); y Vallecitos (VT).

La secuencia de provocación auditiva para la detección de las especies fue la siguiente: (1) *Psiloscops flammeolus*, (2) *Aegolius acadicus*, (3) *Glaucidium californicum*, (4) *Megascops kennicottii*, (5) *Asio otus*, (6) *Strix occidentalis*, y (7) *Bubo virginianus*. El tiempo de esfuerzo promedio en cada transecto fue 2 h con 40 min. En cada estación del año se cubrieron las cuatro localidades durante cuatro noches consecutivas de monitoreo.

La confirmación de la identificación de cada especie fue realizada con el programa Raven Pro-1.5 (Nagy & Rockwell, 2012), misma que fue basada en tres componentes de la vocalización (frecuencia, duración y amplitud). La vocalización de cada especie fue validada mediante comparación con sonogramas de la especie disponibles en la literatura (Webster, 2001; Planqué *et al.*, 2005; Rueda *et al.*, 2011; Lambert, 2015; Weidensaul, 2015).

La abundancia de cada especie por localidad se expresó como número de vocalizaciones registradas por hora. La residencia temporal de las especies de búhos registradas en el PNSSPM fue basada en la clasificación descrita por Ruiz-Campos y Rodríguez-Meraz (1997): i) residentes permanentes (aquellas registradas en las cuatro estaciones del año), ii) visitantes invernales

(aquellas registradas en otoño e invierno, pero con mayor densidad en invierno), iii) visitantes veraniegos (las registradas durante primavera y verano, pero con mayor densidad en verano), y iv) ocasionales (las registradas una sola ocasión y de 1 a 2 individuos).

Para determinar si la clasificación de frecuencia de registros de búhos (todas las especies combinadas) fue dependiente de las localidades de muestreo, utilizamos una prueba Ji-cuadrada ( $\chi^2$ ) de clasificaciones dobles (Sokal & Rohlf, 2012). Este mismo procedimiento fue aplicado para la especie más dominante a fin de determinar si su abundancia fue dependiente de la localidad.

## RESULTADOS

La composición espacial y temporal de las rapaces nocturnas en el PNSSPM fue representada por siete especies de búhos durante los muestreos estacionales realizados entre octubre 2017 y agosto 2018. Las especies registradas fueron: Tecolote Oyamelero Norteño (*Aegolius acadicus*), Búho de Cara Canela (*Asio otus*), Búho Cornudo (*Bubo virginianus*), Tecolote Californiano (*Glaucidium californicum*), Tecolote del Oeste (*Megascops kennicottii*), Tecolote Ojos Oscuros (*Psiloscops flammeolus*), y Búho Moteado (*Strix occidentalis*).

El tiempo total de esfuerzo de muestreo durante el estudio fue de 41.6 horas. Las especies con mayor frecuencia de registros por hora en el presente estudio (todos los sitios y estaciones del año combinados) fueron Búho Cornudo (*B. virginianus*) (1.11) y Tecolote Oyamelero Norteño (*A. acadicus*) (0.10); el resto de las especies tuvieron los siguientes valores: Tecolote del Oeste (*M. kennicottii*, 0.07), Búho de Cara Canela (*A. otus*, 0.05), Búho Moteado (*S. occidentalis*, 0.05), Tecolote Californiano (*G. californicum*, 0.02), y Tecolote Ojos Oscuros (*P. flammeolus*, 0.02). La frecuencia de registros por hora de las especies por sitio y estación del año se detalla en el cuadro 1.

Estacionalmente, el número de individuos registrados por hora (todas las especies combinadas) fue mayor en invierno (2.2 registros/h), seguido por primavera (1.6 registros/h), verano (1.4 registros/h), y finalmente otoño (0.4 registros/h). Búho Cornudo (*B. virginianus*) fue la especie que presentó mayor número de registros/h (invierno 1.7, primavera 1.3, verano 1.3 y otoño 0.2), seguido por el Tecolote Ojos Oscuros (*P. flammeolus*) (otoño 0.0, invierno 0.1 y verano 0.0) y Tecolote Oyamelero Norteño (*A. acadicus*) con presencia en primavera (0.3 registros/h) y verano (0.1 registros/h) (Fig. 2). Es importante resaltar que el Búho Cornudo fue la especie dominante en la mayor parte de las estaciones del año. De las aves que fueron registradas de manera estacional, dos de ellas fueron residentes permanentes (*B. virginianus* y *M. kennicottii*), una visitante veraniega (*A. acadicus*), una visitante invernal (*A. otus*), y tres visitantes ocasionales (*P. flammeolus*, *G. californicum* y *S. occidentalis*).

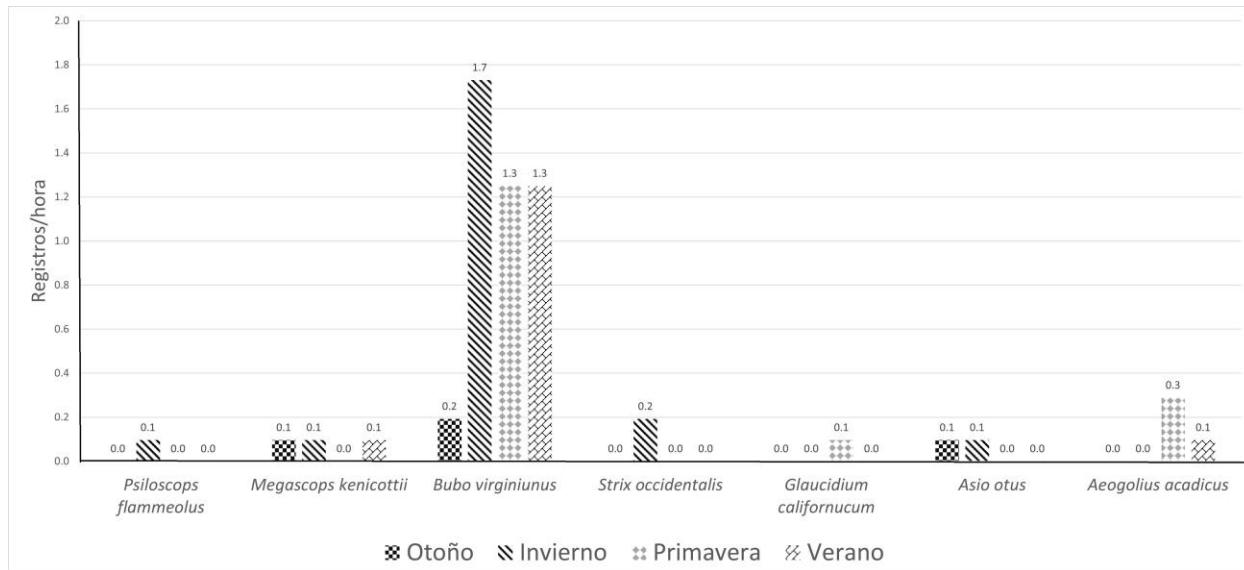
La localidad con mayor número de registros de búhos fue Palo Atravesado (PA), sobresaliendo Búho Cornudo (1.8 registros/h), Tecolote del Oeste (0.3 registros/h), Tecolote Oyamelero Norteño (0.3 registros/h), y Tecolote de Ojos Oscuros (0.1 registros/h). La segunda localidad con mayores registros por hora fue Vallecitos (VA), donde el Búho Cornudo (1.7), Tecolote Californiano (0.1), y Búho de Cara Canela (0.2) fueron los más frecuentes. Estas dos

localidades se encuentran separadas por una distancia de 6.5 km y presentan vegetación dominante de coníferas (53 % en PA y 77 % en VA).

**Cuadro 1.** Resultados del monitoreo estacionales de búhos en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México, durante el período octubre de 2017 a agosto de 2018.

<b>Especie y datos de monitoreo</b>	<b>Estación del año</b>				<b>Total de registros</b>
	<b>Otoño</b>	<b>Invierno</b>	<b>Primavera</b>	<b>Verano</b>	
<b>Localidad Palo Atravesado (PA)</b>					
<i>Psiloscops flammeolus</i>					
Número de registros	0	1	0	0	1
Registros detectados por hora	0	0.4	0	0	0.1
<i>Aegolius acadicus</i>					
Número de registros	0	0	2	1	3
Registros detectados por hora	0	0	0.8	0.4	0.3
<i>Megascops kennicottii</i>					
Número de registros	1	1	0	1	3
Registros detectados por hora	0.4	0.4	0	0.4	0.3
<i>Bubo virginianus</i>					
Número de registros	1	3	10	5	19
Registros detectados por hora	0.4	1.2	3.8	1.9	1.8
<b>Localidad Vallecitos (VA)</b>					
<i>Glaucidium californicum</i>					
Número de registros	0	0	1	0	1
Registros detectados por hora	0	0	0.4	0	0.1
<i>Asio otus</i>					
Número de registros	1	1	0	0	2
Registros detectados por hora	0.4	0.4	0	0	0.2
<i>Bubo virginianus</i>					
Número de registros	1	2	8	7	18
Registros detectados por hora	0.4	0.8	3.1	2.7	1.7
<b>Localidad Ciénega de Soto (CS)</b>					
<i>Bubo virginianus</i>					
Número de registros	0	4	0	0	4
Registros detectados por hora	0	1.5	0	0	0.4
<b>Localidad Torre de Piedra (TP)</b>					
<i>Aegolius acadicus</i>					
Número de registros	0	0	1	0	1
Registros detectados por hora	0	0	0.4	0	0.1
<i>Strix occidentalis</i>					
Número de registros	0	2	0	0	2
Registros detectados por hora	0	0.8	0	0	0.2
<i>Bubo virginianus</i>					
Número de registros	0	2	2	1	5
Registros detectados por hora	0	0.8	0.8	0.4	0.5

La frecuencia de registros de vocalizaciones (todas las especies combinadas) fue dependiente de las localidades de muestreo ( $X^2= 45.14$ , g.l. 6,  $p<0.01$ ), demostrando una mayor presencia en VA y PA. En forma particular, la frecuencia de registros de vocalizaciones de la especie más abundante (*B. virginianus*) fue también dependiente de las localidades de muestreo, siendo más evidente en PA ( $X^2= 46$ , g.l. 3,  $p<0.01$ ).



**Figura 2.** Número de individuos de búhos registrados por hora (todos los sitios combinados) por estación del año en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Martir, México (octubre de 2017 a agosto de 2018).

## DISCUSIÓN

En este estudio que implicó un esfuerzo de muestreo con periodicidad estacional para evaluar la composición y abundancia de búhos en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Martir, resultó en el registro de siete especies, de las cuales cuatro (*P. flammelous*, *G. californicum*, *S. occidentalis* y *A. otus*) son primeros registros para este macizo montañoso de afinidad boreal (Howell *et al.*, 2001; Ruiz-Campos *et al.*, 2004; CONANP, 2006; Erickson *et al.*, 2013; Ruiz-Campos & De León-Girón, 2018).

La composición de especies de búhos registrada en el presente estudio fue muy similar a la reportada por Noble (1990) en California central (Santa Clara), EUA, compartiendo cinco de seis especies (*A. acadicus*, *A. otus*, *B. virginianus*, *G. californicum* y *M. kennicottii*).

La rapaz nocturna más abundante espacial y temporalmente en el área de estudio fue *B. virginianus* (1.1 registros/h), y en menor grado *A. acadicus* (0.10 registros/h) y *M. kennicottii* (0.07 registros/h). La especie *B. virginianus* ha sido también considerada como la más abundante junto con *M. kennicottii* en bosques de coníferas de California central, EUA (Noble, 1990) y Alberta, Canadá (Grossman *et al.*, 2008). La mayor presencia de *B. virginianus* en el PNSSPM es debido a su carácter generalista y adaptabilidad a diferentes tipos de hábitats con poca o mucha presencia

humana (Artuso *et al.*, 2013; Johnson, 1992; Gutiérrez *et al.*, 1995; Bennet & Bloom, 2005), condición que se cumple en el área de estudio.

Los mayores registros de búhos en el área de estudio fueron en las localidades de Palo Atravesado (1.8 registros/h) y Vallecitos (1.7 registros/h), cuyos hábitats de bosques de coníferas con espacios abiertos facilitan la actividad de forrajeo (Bosakowski & Smith, 1997; Martí & Kochert, 1997; Bennett & Bloom 2005; König & Weick, 2008).

De las siete especies de búhos registrados en este estudio, dos de ellas son residentes permanentes (*B. virginianus* y *M. kennicottii*), una veraniega (*A. acadicus*), una invernal (*A. otus*) y tres ocasionales (*P. flammeolus*, *G. californicum* y *S. occidentalis*). Los búhos considerados en este estudio como de presencia ocasional requieren de muestreos más intensivos en tiempo y dirigidos a los tipos de hábitats donde fueron detectados para definir con mayor precisión su estatus temporal (Johnson & Russell, 1962; Forsman, 1976; Linkhart *et al.*, 1998; Diller & Thome, 1999; Gutiérrez *et al.*, 1995; Moen & Gutiérrez, 1997). En este sentido, *A. acadicus* ha sido recientemente registrado como residente permanente en el PNNSPM sobre la base de muestreos mensuales durante dos años consecutivos de 2018 a 2020 (Gaona-Melo *et al.*, 2021).

En suma, la diversidad de búhos presente en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir es un reflejo del alto grado de conservación de este ecosistema de montaña de afinidad boreal, y de un mayor esfuerzo de muestreo para este grupo de rapaces.

**AGRADECIMIENTOS.** Nuestras gracias a la administración y personal del PNNSPM por el apoyo logístico y económico para la realización del presente estudio. Al proyecto Cóndor de California por sus facilidad y apoyo durante el monitoreo. Ulises Pacheco de la Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California por el acceso al equipo de grabación. A los revisores anónimos por los comentarios y recomendaciones que mejoraron sustancialmente el contenido y alcance de este manuscrito.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, A., Paniagua, D., Illana, A., Martínez, F.** (2001) *Estudio de la comunidad de rapaces nocturnas en el territorio histórico de Álava*. Informe inédito Gobierno Vasco Vitoria-Gasteiz, 128 pp.
- Artuso, C., Houston, C. S., Smith, D. G., Rohner, C.** (2013) Great Horned Owl (*Bubo virginianus*), version 2.0. En: P. G. Rodewald (Ed.). *Birds of the world*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, USA.  
<https://doi.org/10.2173/bna.372>
- Bennett, J. R., Bloom, P. H.** (2005) Home range and habitat use by Great Horned Owls (*Bubo virginianus*) in southern California. *Journal of Raptor Research*, 39, 119–126.
- Bó, M., Baladrón, A., Biondi, L.** (2007) Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *El Hornero*, 22 (2), 97–115.

- Bosakowski, T., Smith, D. G.** (1997) Distribution and species richness of a forest raptor community in relation to urbanization. *Journal of Raptor Research*, 31, 25–33.
- CONANP** (2006) Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir México. México, D.F. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_libro\\_pm/119\\_libro\\_pm.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/119_libro_pm.pdf) (consultado 02 febrero 2022).
- Delgadillo, J.** (2018) El Bosque. Capítulo 2. Pp. 23–36, En: E. Garduño, E. Nieblas (Eds.). *Semeel Jak: Historia natural y cultural de la sierra de San Pedro Mártir*. Tirant lo Blanch. Ciudad de México.
- Diller, L., Thome, D.** (1999) Population density of Northern Spotted owls in managed young-growth forests in coastal Northern California. *Journal of Raptor Research*, 33, 275–286. <https://doi.org/10.3356/rapt-49-02-109-128.1>
- Enríquez, P. L., Vázquez-Pérez, J. R.** (2015) Los búhos de México. Pp. 475–509. En: P. L. Enríquez (Ed.). *Los Búhos neotropicales: diversidad y conservación*. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- Erickson, R. A., Barro, A. D., Wurster, T. E.** (1994) Northern Saw-whet Owl in the Sierra San Pedro Martir: First Baja California record. *Western Birds*, 25 (1), 66–68.
- Erickson, R. A., Carmona, R., Ruiz-Campos, G., Iliff, M., Billings, M.** (2013) Annotated checklist of the birds of Baja California and Baja California Sur. Second Edition. *North American Birds*, 66, 582–613.
- Forsman, E.** (1976) *A preliminary investigation of the spotted owl in Oregon*. Oregon State University, 126 pp.
- Fuller, M. R., Mosher, J. A.** (1987) Methods of detecting and counting raptors: a review. *Studies in Avian Biology*, 6, 235–246.
- García, E., Mosiño, P. A.** (1968) Los climas de Baja California. Pp. 29–56. En: *Memoria 1966-1967 del Comité Mexicano para el Decenio Hidrológico Internacional*. Instituto de Geofísica, UNAM, México.
- Gaona-Melo, T., De León-Girón, G., Ruiz-Campos, G., Rodríguez-Hernández, I., Unitt, P.** (2021) First Specimen of the North Saw-Whet Owl from Baja California, Mexico, with Data on its abundance in the Sierra San Pedro Mártir. *Western Birds*, 52 (2), 168–172.
- Grinnell, J.** (1928) A distribution summation of the ornithology of Lower California. *University of California Publications in Zoology*, 32, 1–300.
- Grossman, S. R., Hannon, S. J., Sanchez-Azofeifa, A.** (2008) Responses of Great Horned Owls (*Bubo virginianus*), Barred Owls (*Strix varia*), and Northern Saw-whet Owls (*Aegolius acadicus*) to forest cover and configuration in an agricultural landscape in Alberta, Canada. *Canadian Journal of Zoology*, 86, 1165–1172.
- Gutiérrez, R. J., Franklin, A. B., Lahaye, W. S.** (1995) Spotted Owl (*Strix occidentalis*). Pp. 1–27. En: A. Poole, F. Gill (Eds.). *The Birds of North America no. 179*. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and The American Ornithologists' Union, Washington D. C.
- Howell, S. N. G., Erickson, R. A., Hamilton, R. A., Patten, M. A.** (2001) An annotated checklist of the birds of Baja California and Baja California Sur. Pp. 171–203. En: R. A. Erickson, S. N. G. Howell (Eds.). *Birds of the Baja California Peninsula: status, distribution, and taxonomy*. Monographs in Field Ornithology 3. New York, N.Y.

- Howell, S. N. G., Webb, S.** (1995) *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. Oxford University Press. Oxford, UK, 857 pp.
- Johnsgard, P. A.** (1988) *North American owls, biology and natural history*. Smithsonian Institution Press Washington, D.C., 295 pp.
- Johnson, N. K. Russell, W. C.** (1962) Distributional data on certain owls in the western Great Basin. *Condor*, 64, 513–514.
- Lambert, F.** (2015) Xeno-canto America. *Sharing bird sounds from around the world*. Xeno-canto Foundation, Amsterdam Disponible en: <https://xeno-canto.org/> (consultado 20 mayo 2021).
- Linkhart, B. D., Reynolds, R. T., Ryder, R. A.** (1998) Home Range and Habitat of Breeding Flammulated Owls in Colorado. *The Wilson Bulletin*, 110 (3), 342–351. <http://www.jstor.org/stable/4163958>
- König, C., Weick, F.** (2008) *Owls of the World. Second edition*. Yale University Press. New Haven, EUA y London, Inglaterra.
- Marti, C. D., Kochert, M. N.** (1995) Are Red-Tailed Hawks and Great Horned Owls diurnal-nocturnal dietary counterparts? *Wilson Bulletin*, 107, 615–628.
- Moen, C. A., Gutiérrez, R. J.** (1997) California Spotted Owl habitat selection in the central Sierra Nevada. *Journal of Wildlife Management*, 61 (4), 1281–1287.
- Nagy, C. M., Rockwell, R. F.** (2012) Identification of individual Eastern Screech-Owls *Megascops asio* via vocalization analysis. *Bioacoustics-the International Journal of Animal Sound and Its Recording*, 21 (2), 127–140.
- Newton, I.** (2003) The role of natural factors in the limitation of bird of prey numbers: A brief review of the evidence. Pp. 5–23. En: D. B. A Thompson, S. M. Redpath, A. H. Fielding, M. Marquiss, C. A. Galbraith (Eds.). *Birds of prey in a changing environment*. The stationery office. Edinburgh, Scotland.
- Noble, P.** (1990) Distribution and density of owls at Monte Bello Open Space Preserve, Santa Clara County California. *Western Birds*, 21, 11–16. <https://archive.westernfieldornithologists.org/archive/V21/journal-21-1.php>
- Planqué, B., Vellinga, P. W., Pieterse, S., Jongsm, J.** (2005) Xeno-canto America. *Sharing bird sounds from around the world*. Xeno-canto Foundation, Amsterdam. Disponible en: <https://xeno-canto.org/> (consultado 20 mayo 2021).
- Reyes-Coca, S., García-López, J. J.** (1991) Climatología de Baja California: Sierra San Pedro Martir. Pp. 29–33. En: C. Lazcano (Ed.). *Memoria III Semana de la exploración y la historia: Sierra de San Pedro Martir*. Ensenada, Baja California: Universidad Autónoma de Baja California.
- Rueda-Hernández, R., Ruiz-Sánchez, A., Herrera-Alsina, L.** (2012) Primer registro del búho cornudo (*Bubo virginianus*) para la ciudad de Xalapa, Veracruz. *Huitzil*, 13, 169–172. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2012.13.2>.
- Ruiz-Campos, G., Rodríguez-Meraz, M.** (1997) Composición taxonómica y ecológica de la avifauna de los Ríos Mayor y Hardy, y Áreas Adyacentes, en el Valle de Mexicali, Baja California, México. *Anales Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología*, 68 (2), 281–315.
- Ruiz-Campos, G., Contreras-Balderas, A. J., Rodríguez-Meraz, M., Valles-Ríos, M. E.** (2004) Catálogo de especímenes recientes de aves de las sierras Juárez y San Pedro Martir, inmediaciones, noroeste de Baja California, México. *Cotinga*, 21, 45–58.

- Ruiz-Campos, G., De León-Girón, G.** (2018) Las aves. Capítulo 6. Pp. 115–136. En: E. Garduño, E. Nieblas (Eds.). *Semeel Jak: Historia natural y cultural de la sierra de San Pedro Mártir*. Tirant lo Blanch. Ciudad de México.
- Sergio, F., Newton, I., Marchesi, L., Pedrini, P.** (2006) Ecologically justified charisma: preservation of top predators delivers biodiversity conservation. *Journal of Applied Ecology*, 43, 1049–1055.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01218.x>
- Sergio, F., Caro, T., Brown, D., Clucas, B., Hunter, J., Ketchum, J., McHugh, K., Hiraldo, F.** (2008) Top predators as conservation tools: ecological rationale, assumptions, and efficacy. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics*, 39, 1–19.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.39.110707.173545>
- Sokal, R. R., Rohlf, F. J.** (2012) *Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. W. H. Freeman and Co., New York, NY, 915 pp.
- Small, A.** (1994) *California Birds: Their status and distribution*. Ibis Publishing. Company, Vista California, CA., 342 pp.
- Valencia-Hervert, J., Ortiz-Pulido, R., Enríquez, P.** (2012) Riqueza y distribución espacial de rapaces nocturnas en Hidalgo, México. *Huitzil*, 13 (2), 116–129.  
<https://doi.org/10.28947/hrmo.2012.13.2>.
- Webster, R. E.** (2001) Xeno-canto America. *Sharing bird sounds from around the world*. Xeno-canto Foundation, Amsterdam. Disponible en: <https://xeno-canto.org/> (consultado 20 mayo 2021).
- Weidensaul, S.** (2015) *Peterson reference guide to Owls of North America and the Caribbean*. Houghton Mifflin Harcourt. New York, N.Y., EUA.
- Xeno-canto Foundation** (2017) Xeno-canto America. *Sharing bird sounds from around the world*. Xeno-canto Foundation, Amsterdam Disponible en: <https://xeno-canto.org/> (consultado 20 mayo 2021).