




Revisión de la distribución, abundancia y amenazas de la mascarita peninsular (*Geothlypis beldingi*), en Baja California Sur, México (Passeriformes, Parulidae)

Review of the distribution, abundance, and threats of Belding's Yellowthroat (*Geothlypis beldingi*) in Baja California Sur, Mexico (Passeriformes, Parulidae)



Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)

*Autor corresponsal:

 Gorgonio Ruiz Campos
gruiz@uabc.edu.mx

Cómo citar:





Córdova-Rojas, I. B., Rodríguez-Estrella, R., Ruiz-Campos, G., Escalante-Pliego, P. (2024) Revisión de la distribución, abundancia y amenazas de la mascarita peninsular (*Geothlypis beldingi*), en Baja California Sur, México (Passeriformes, Parulidae). *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 40, 1–14.

10.21829/azm.2024.4012618
elocation-id: e4012618

Recibido: 07 mayo 2023

Aceptado: 21 noviembre 2023

Publicado: 22 marzo 2024

¹ ISMERAI BETSABEEL CÓRDOVA ROJAS, ¹ RICARDO RODRÍGUEZ ESTRELLA †, ^{2*} GORGONIO RUIZ CAMPOS, ³ PATRICIA ESCALANTE PLIEGO

¹ Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Instituto Politécnico Nacional No. 195. Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S. CP. 23096.

² Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. Carretera Transpeninsular Ensenada-Tijuana No. 3917, Colonia Playitas, Ensenada, Baja California, México. C.P. 22860.

³ Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Campos Deportivos s/n, Ciudad Universitaria, 04510 Coyoacán, Ciudad de México, México.

Editor responsable: Paula Lidia Enríquez Rocha

RESUMEN. La mascarita peninsular (*Geothlypis beldingi*) tiene una distribución confinada a los más de 180 oasis en Baja California Sur. Esta especie endémica depende y tiene cierto grado de especialización a la vegetación del borde de agua en estos humedales. Las modificaciones progresivas al hábitat de esta especie han provocado un declive en sus poblaciones, situación que la coloca como una especie en peligro de extinción en la Norma Oficial Mexicana y como especie vulnerable en listados internacionales. Basado en el



CC BY-NC-SA

Atribución-NoComercial-CompartirIgual

Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)

e-ISSN 2448-8445

Instituto de Ecología, A.C.

análisis de la información previa y de muestreos recientes, determinamos el estatus de distribución actual de esta especie, identificando un patrón de distribución en parches que es dependiente del arreglo espacial de los oasis y de la capacidad de dispersión limitada de esta especie palustre. Las poblaciones más abundantes ocurren en los oasis de San José del Cabo (225–475 individuos), Santiago (150 individuos), Punta San Pedro (70 individuos), La Purísima y San Ignacio (250 individuos). San José del Cabo es el oasis con la población de mascarita peninsular más grande. Los oasis donde se distribuye esta especie muestran algún grado de impacto por las actividades humanas, siendo el turismo, el corte de carrizo y la extracción de agua las que tienen un mayor efecto sobre el hábitat de la mascarita peninsular. Se hace la recomendación de priorizar aquellas localidades de oasis que albergan las poblaciones más abundantes de *G. beldingi*, así como, considerar aquellas localidades con un mayor grado de conectividad e integridad para propósitos de conservación.

Palabras clave: conservación; endémica; tulares; oasis

ABSTRACT. The Belding's Yellowthroat (*Geothlypis beldingi*) has a distribution confined to more than 180 oases in Baja California Sur. This endemic species depends on and has a certain degree of specialization to the vegetation of water's edges in these wetlands. The progressive modifications to the habitat of this species has caused a decline in its populations, a situation that places it as an endangered species in the Mexican Protection List and as vulnerable at a global level. Based on the analysis of previous information and recent sampling, we determined the current distribution status of this species, identifying a patchy distribution pattern that is dependent on the spatial arrangement of the oases and the limited dispersal capacity of this marshy species. The most abundant populations occur in the oases of San José del Cabo (225–475 individuals), Santiago (150 individuals), Punta San Pedro (70 individuals), La Purísima and San Ignacio (250 individuals). San José del Cabo is the oasis with the largest Belding's Yellowthroat population. The oases where this species is distributed show some degree of impact from human activities, with tourism, reed cutting and water extraction having the greatest effect on the habitat of the Belding's Yellowthroat. The recommendation is made to prioritize those oasis sites that host the most abundant populations of *G. beldingi*, as well as consider those sites with a higher degree of connectivity and integrity for conservation purposes.

Keywords: conservation; endemic; oases; marshes

INTRODUCCIÓN

La presencia de una especie y su distribución espacial en un área geográfica es un proceso dinámico que está influenciado por diferentes factores bióticos y abióticos. Por ejemplo, las características del hábitat pueden determinar la distribución y abundancia del alimento, depredadores y áreas para anidar (Cody, 1985; Maciel-Mata *et al.*, 2015). El estudio de la distribución y abundancia de especies, principalmente de una especie endémica, puede ayudar a comprender las variaciones en los patrones de dispersión a lo largo de un espacio geográfico. Además, generar información que permitirá identificar áreas de alto interés para la conservación a lo largo de un ámbito geográfico y diseñar estrategias que garanticen la sustentabilidad de las poblaciones de aves endémicas como es el caso de la mascarita peninsular.

La península de Baja California, México se caracteriza por su alto nivel de endemismo biológico (Grismer & McGuire, 1993; Munguía-Vega, 2011). Debido a los diferentes eventos geológicos y climáticos que moldearon la región, surgieron los oasis, un tipo de humedal, ahora relictos, con características méxicas que permanecen insertos en los ambientes desérticos y brindan refugio y alimento a una variedad de especies (Grismer & McGuire, 1993; Arriaga & Rodríguez-Estrella, 1997; Ruiz-Campos *et al.*, 2014). Existen alrededor de 184 parajes de este tipo en la península, que representan menos del 1 % de su superficie, y de los cuales 171 se encuentran en Baja California Sur. A pesar de esto, estos humedales concentran un importante grado de endemismos y de otras especies que dependen de ellos (Maya *et al.*, 1997).

En los oasis podemos encontrar un número importante de especies propias de estos ambientes, entre ellas a la mascarita peninsular (*Geothlypis beldingi*), una especie de la familia Parulidae, confinada a los oasis sudcalifornianos (Brewster, 1902; Grinnell, 1928; Wilbur, 1987; Erickson *et al.*, 2008). Además, esta ave está ecológicamente asociada a sitios con vegetación acuática emergente, como carrizo (*Phragmites communis*) y tule (*Typha domingensis*) (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1999), rodeados de palma de abanico (*Washingtonia robusta*), palma azul (*Brahea brandegeei*) o palma datilera (*Phoenix dactylifera*) (dependiendo de la localidad).

El hábitat del grupo de las mascaritas está asociado a hábitats húmedos y está compuesto de 11 especies (Chesser *et al.*, 2023). De las cuales, la mascarita peninsular es la de mayor tamaño del género (longitud total de 14 cm) y se caracteriza principalmente porque el macho posee una máscara o antifaz negro en el rostro, bordeada arriba por una franja amarilla (Howell & Webb, 1995). Esta ave tiene cierto grado de especialización al tipo de hábitat en el que se desarrolla, lo que la hace muy vulnerable a cualquier cambio ambiental (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1999); debido a esta vulnerabilidad se considera una especie en peligro de extinción en México (DOF, 2019) y como vulnerable en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2023).

A pesar de su clasificación en categoría de riesgo, existen escasos estudios sobre su ecología, que dificultan determinar estrategias de conservación adecuadas. Por consiguiente, el presente estudio compila y documenta la información publicada sobre su distribución, abundancia y las amenazas potenciales por actividades humanas. Complementariamente, se identifican y clasifican los distintos sitios geográficos donde existen reportes de la presencia de *G. beldingi*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Revisión de literatura. Se realizó una búsqueda del material bibliográfico en el motor de búsqueda Google Académico (Google Scholar). Se utilizaron las palabras clave: *Geothlypis beldingi*, Belding's Yellowthroat, abundancia y distribución. La información obtenida se clasificó de acuerdo con el tipo de publicación, tal como artículo, informe técnico y tesis de grado con el fin de evaluar el grado de certidumbre que ofrecía la publicación. En el material obtenido se buscaron datos referentes a la abundancia, distribución y amenazas de *G. beldingi* (última búsqueda: octubre 2023).

Distribución geográfica de *Geothlypis beldingi*. Para generar un mapa actualizado de la distribución de la mascarita peninsular se utilizó la base de datos de la plataforma Global Biodiversity Information Facility (GBIF) con los registros de presencia de la especie. La información consistió en obtener las coordenadas geográficas de los registros de especímenes de museos (históricos) y observaciones digitalizadas (como Vertnet, eBird y Naturalist). Los registros históricos fueron considerados aquellos especímenes recolectados entre los años 1887 y 1988, mientras que

los registros recientes fueron aquéllos a partir de 1991 hasta la fecha. Los registros que carecían de información curatorial básica y reportados en sitios lejos de los humedales fueron descartados de los análisis. Se elaboraron mapas con detalles sobre la distribución espacial (norte y sur) y en qué temporada (estación) del año fue reportada la especie. Para determinar las temporadas se consideraron los registros que fueron reportados en los siguientes periodos: a) primavera – 20 marzo al 21 junio, b) verano – 22 junio al 22 de septiembre, c) otoño – 23 septiembre al 21 de diciembre y d) invierno – 22 de diciembre al 19 de marzo.

Así mismo, se identificaron los diferentes tipos de ambientes donde fue registrada la presencia de la especie. Para determinar el tipo de hábitat en cada registro se utilizaron imágenes satelitales de alta resolución para proyectar cada punto con la finalidad de observar a que ambiente correspondía cada uno (QGIS 3.6; Google Satélite). Los criterios que se consideraron para definir los tipos de hábitat fueron los siguientes:

- a) Arroyo permanente: arroyos con flujo perenne donde se observaron parches de vegetación.
- b) Arroyo temporal: arroyos con flujo intermitente que podrían presentar vegetación temporal en épocas de lluvias.
- c) Otros humedales: se identificaron como otros tipos de humedales a lagunas costeras, esteros (por ejemplo, Esterito La Trinidad en La Ribera) y cuerpos de agua artificiales. Por tanto, se consideraron aquellos registros ubicados dentro de estos ambientes donde podía haber vegetación de carrizo o tule, así como, a unos metros de distancia de estos ambientes.
- d) Desierto: gran parte de la región está conformada por matorral xerófilo, se tomaron en cuenta aquellos registros localizados a una distancia no mayor a 1 km de los oasis y otros humedales.
- e) Ciudad, campos de cultivo: dentro de la zona urbana solo se consideraron los registros más cercanos a los oasis (por ejemplo, San José del Cabo, 136 mil habitantes aproximadamente). También se contemplaron los pequeños poblados en donde hay campos y se cultivan algunas hortalizas (jitomate, cebolla, calabaza) y huertas (aguacate, mango, naranja, dátil) cercanos a estos sitios y otros humedales.

Amenazas. Se determinó el grado de amenaza que tienen las poblaciones de la mascarita peninsular en nueve oasis en los que se reportan poblaciones reproductoras de las mismas (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1999; Erickson *et al.*, 2008; Carmona *et al.*, 2020). Se identificaron las siete actividades humanas de mayor impacto en las localidades, las cuales se sabe que modifican la estructura y composición de la vegetación de los oasis o la disponibilidad del agua, afectando a las poblaciones de la mascarita (por ejemplo, turismo, extracción de agua, construcción de casas, incendios, ganadería, agricultura y especies exóticas, por ejemplo, la caña en San Bartolo y el lirio acuático en San José del Cabo) (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1999). Para establecer el nivel de amenaza que representaba cada actividad, se asignó una puntuación de riesgo de a cada actividad de 0 (no existe amenaza) a 4 (amenaza muy alta). Para determinar el grado de amenaza se consideró la intensidad en que se lleva a cabo cada actividad en dichas localidades de acuerdo con la categorización realizada por dos trabajos previos. Estos valores se ponderaron a partir de la información de los trabajos de Rodríguez-Estrella *et al.* (1999) y Pérez-Navarro *et al.* (2019) que sirvieron como base para realizar y actualizar este análisis. Para dimensionar la relación entre la abundancia y las amenazas a las que se enfrenta *Geothlypis beldingi*, se realizó un análisis de correspondencias canónicas (CCA) con Rstudio versión 1.2.1335 (R Core Team, 2019) y la

paquetería Vegan (Oksanen *et al.*, 2019). Se elaboraron dos matrices; en la primera matriz se usaron datos demográficos humanos y geográficos de las nueve localidades estudiadas (población total, poblados independientes, desarrollos turísticos, elevación y superficie de los oasis). En la segunda matriz se usaron los valores del grado de amenaza ponderados de las actividades humanas en los oasis.

RESULTADOS

Un total de diez publicaciones hacen referencia estricta a la mascarita peninsular, de las cuales cinco son artículos científicos, una nota científica, un capítulo de libro, un informe técnico y dos tesis. Se identificaron seis temas distintos cuyo objetivo de estudio ha sido: descripción de la especie (1) (Oberholser, 1917), anidación de aves reproductoras en Baja California Sur (1) (Bancroft, 1930), datos poblacionales y amenazas para la especie (4) (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1997, 1999, Palacios & Galindo-Espinoza, 2011, Carmona *et al.*, 2020), distribución geográfica de la especie (1) (Favela-Mesta, 2018), diversidad genética y estructura poblacional de la especie (1) (Munguía-Vega *et al.*, 2011), revisión del estatus de la especie (1) (Erickson *et al.*, 2008) y diversidad de cantos de la especie (1) (Córdova-Rojas, 2021).

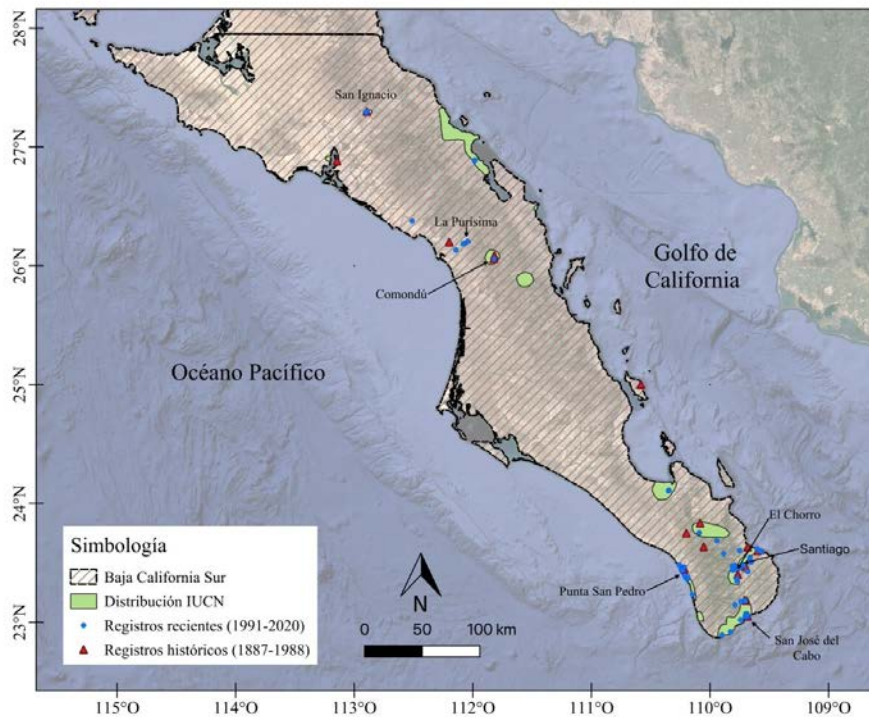


Figura 1. Distribución geográfica histórica y reciente de *Geothlypis beldingi*, basado en registros obtenidos de GBIF (n=289) y comparación con el ámbito de distribución reportado por la IUCN (2023).

Distribución. El número de registros obtenidos de la base de datos de GBIF fue de 2,223, de los cuales 1,934 (87%) fueron descartados por no reunir los criterios establecidos, quedando un total de 289 (13%) registros útiles para los análisis. La mayoría de los registros se concentra en la región del Cabo (235 registros), principalmente en los sitios de San José del Cabo (81 registros), Santiago (21 registros) y Punta San Pedro (17 registros) (Fig.1). En la región norte, aunque las poblaciones son menores, los oasis de San Ignacio y La Purísima albergan a las poblaciones mayores en esta

zona (Fig. 1). No obstante, se observó que el área de distribución reportada por la IUCN es mayor con respecto a los registros de GBIF, y con la superficie de los oasis, siendo el área de distribución de la especie reportada en la literatura (Fig. 1).

Cuadro 1. Registros de *Geothlypis beldingi* por tipo de hábitat para la región norte y sur de Baja California Sur, por estación del año. En negritas se muestran los ambientes con mayor número de registros. P = primavera (20 marzo – 21 junio), V = verano (22 junio – 22 septiembre), O = otoño (23 septiembre – 21 diciembre), e I = invierno (22 diciembre – 19 marzo).

Hábitat	Norte				Sur				Total
	P	V	O	I	P	V	O	I	
Oasis	16	4	13	15	35	7	22	21	133
Arroyo con agua permanente	1		1		2		3	1	8
Arroyo con agua temporal					2	1	7	8	18
Otros humedales	1				17	6	7	13	44
Desierto	1	1			9	4	7	4	26
Ciudad, campos agrícolas			1		10	9	19	21	60
Total	19	5	15	15	75	27	65	68	289

Tipos de hábitat. La mascarita peninsular fue registrada en mayores proporciones en ambientes como los oasis. No obstante, algunos registros indican su presencia en ambientes distintos al mésico como arroyos, zonas urbanizadas, reservorios artificiales y zonas desérticas. En una clasificación propia que realizamos basada en la cobertura vegetal reportada por INEGI con los ambientes y tipos de vegetación, se identificaron seis tipos de hábitat distintos a los oasis para cada región y por temporada: 1. Arroyo con agua permanente; 2. Arroyo con agua temporal (intermitente); 3. Otro tipo de humedal; 4. Desierto; y 5. Ciudad/campos de cultivo (Cuadro 1).

En resumen, la mayoría de los registros se ubicaron en los hábitats considerados como oasis con aproximadamente el 46 % (n=133). Este tipo de hábitat se puede definir como humedales con espejos de agua permanente o intermitente que permite el establecimiento de flora y fauna dependiente de este recurso para sobrevivir. Los hábitats con más registros después de los oasis fueron la "ciudad/campos de cultivo" con un 21% (n=60) y "otros tipos de humedales" con un 15% (n=44) del total de registros (Fig. 2). Con relación a la temporada y el tipo de hábitat, se observó que el mayor número de registros ocurrió en la primavera para la parte norte (n=19) y sur (n=75) de su ámbito de distribución. El hábitat considerado "ciudad/campos agrícolas" tuvo el mayor número de registros en la región sur del estado (n=21) para la temporada de invierno, mientras que para "otros tipos de humedales" se registraron (n=17) más en la temporada de primavera (Cuadro 1).

Amenazas. El análisis de correspondencias canónico (CCA) mostró que la actividad turística fue una de las actividades que se relacionó negativamente con la abundancia de *G. beldingi* (Fig. 3, Cuadro 2), y la que ejerció mayor contribución para explicar la abundancia y presencia de la mascarita peninsular en los oasis de estudio. En los sitios donde ha sido registrada la mascarita peninsular, la actividad turística representó uno de los factores antrópicos que más impacto negativo tiene sobre la abundancia local de esta ave, principalmente por la remoción de la

vegetación de carrizo y tule vía clareo manual o por incendios intencionados. Los sitios con menor impacto antrópico fueron los oasis de Punta San Pedro y El Chorro, donde existen nulos o pocos asentamientos humanos.

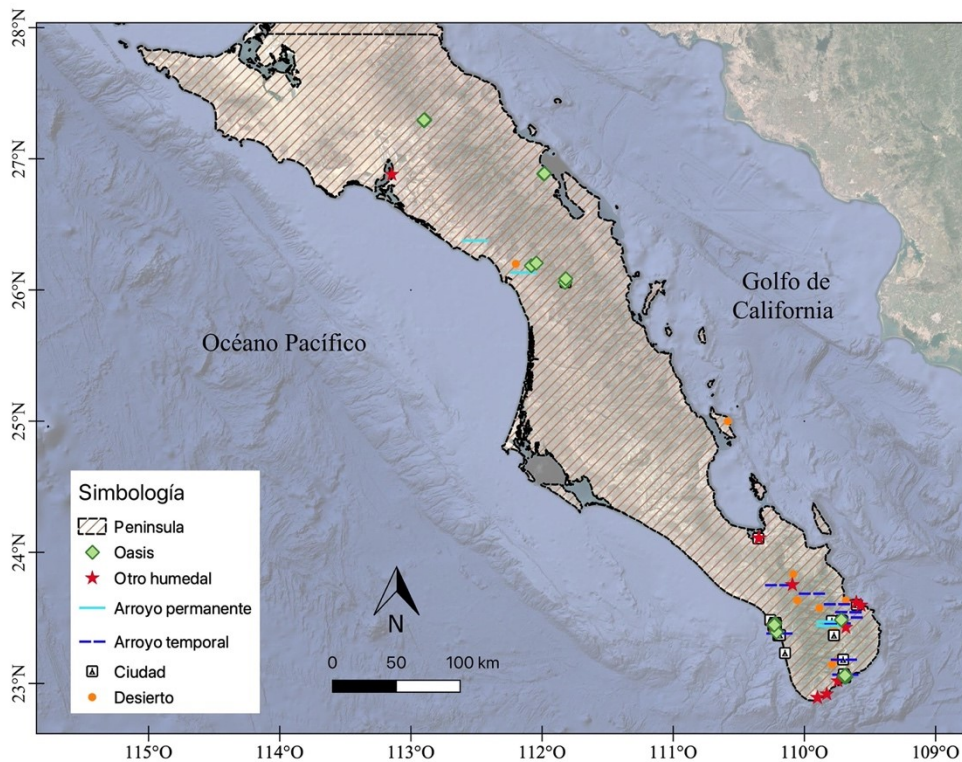


Figura 2. Tipos hábitat donde se reporta la presencia de *Geothlypis beldingi* en oasis de Baja California Sur, México.

DISCUSION

Distribución. El mayor número de registros de esta especie fue en la región del Cabo, principalmente en San José del Cabo, posiblemente por tratarse de un sitio concurrido y de fácil acceso a los observadores de aves, en comparación a otros oasis. La distribución discontinua de esta especie en los desiertos sudcalifornianos es resultante de la configuración espacial de los oasis que es en parches y distantes unos de otros. Por lo tanto, es una especie sumamente vulnerable ante cualquier cambio en su hábitat, debido a su pequeño tamaño poblacional, su grado de aislamiento y su capacidad limitada de dispersión. Se estima que la población más grande es de 475 individuos localizada en San José del Cabo (IUCN, 2023). Pero por su ubicación, es uno de los sitios más amenazados por las actividades humanas y por eventos naturales como los ciclones tropicales o huracanes (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1999; Erickson *et al.*, 2008). Por otro lado, la diferencia del área de distribución reportada por la IUCN y los registros de las bases de datos podrían deberse a un efecto de escala en el mapa, así como a la accesibilidad a algunos oasis, lo cual explica el menor número de registros en la parte norte del estado.

Rodríguez-Estrella *et al.* (1999) refieren que la capacidad de dispersión de *Geothlypis beldingi* es limitada por dos razones: el tipo de hábitat donde vive y la distribución espacial de los oasis. Se observó, por ejemplo, mediante el uso intensivo de redes ornitológicas y anillamiento que, en la época de primavera y verano, la especie no se aleja a más de 50 metros de la vegetación

de borde (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1999). Por tanto, las probabilidades de que *G. beldingi* colonice otras áreas como las desérticas son muy bajas, si no se dan los requerimientos mínimos de hábitat y alimento para que una población se establezca en una nueva área (Thorup *et al.*, 2011; Lees & Gilroy, 2014). Así mismo, aunque las aves hayan sido observadas fuera de su ámbito geográfico, la presencia de estas aves pasajeras no garantiza la posibilidad de formar nuevas poblaciones, debido a que los procesos de colonización son generalmente muy poco exitosos en las especies de aves y a muy largo plazo (Rose & Polis, 2000; Lees & Gilroy, 2014).

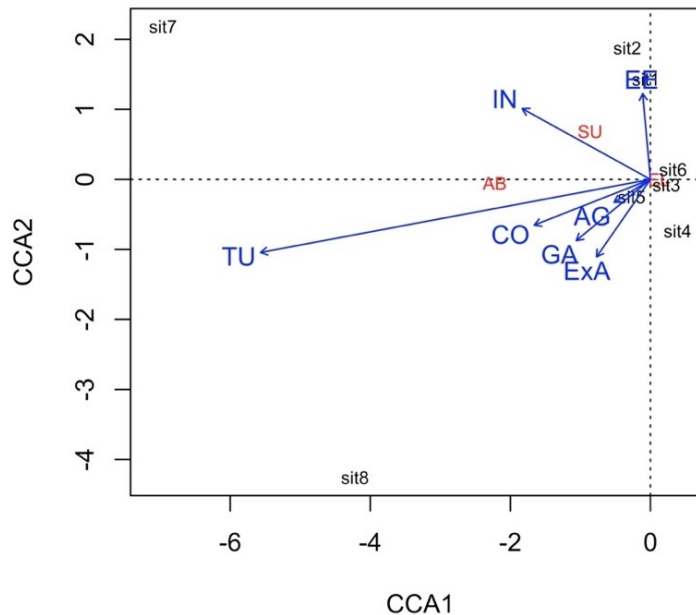


Figura 3. Biplot de análisis de correspondencia canónica entre las variables de actividades antropogénicas y la abundancia de *Geothlypis beldingi* en 10 localidades de Baja California Sur. AB: abundancia; SU: superficie; EL: elevación. TU: turismo; IN: incendios; CO: construcción; GA: ganadería; ExA: extracción de agua; AG: agricultura; EE: especies exóticas. Sit1: San Ignacio, sit2: La Purísima, sit3: Comondú, sit4: San Bartolo, sit5: Santiago, sit6: El Chorro, sit7: San José del Cabo; sit8: Punta San Pedro.

Tipos de hábitat. De los diferentes tipos de hábitat donde se ha registrado a *G. beldingi*, los reportes se concentran principalmente en los oasis, estos pequeños humedales con espejos de agua permanente o intermitente que favorece el establecimiento de flora y fauna (Arriaga & Rodríguez-Estrella, 1997; Ruiz-Campos *et al.*, 2014). Sin embargo, otros registros indican el uso de ambientes distintos; entre ellos, otro tipo de humedales, ciudad, campos agrícolas que concentran un importante número de registros seguido de los oasis. En el caso de las ciudades, se observó que los registros se encuentran cerca de cuerpos de agua artificiales que pueden garantizar la presencia de carrizo y tule que promueve la presencia de insectos de los que se alimenta. En el caso de los registros en campos agrícolas o huertas, se localizaban muy cerca de los oasis. Estos registros indicarían, por otro lado, que la especie puede ocupar ambientes distintos a los comunes y desplazarse entre hábitats distintos al de los oasis dentro de su área de distribución conocida (Erickson *et al.*, 2008).

Cuadro 2. Actividades humanas según su impacto en los 8 oasis analizados de Baja California Sur. Las categorías de amenaza a cada oasis: 0) no existe amenaza; 1) poca amenaza; 2) amenaza moderada; 3) amenaza alta y; 4) amenaza muy alta. Esta categorización se realizó de acuerdo con la conjunción de estudios previos (Rodríguez-Estrella *et al.* 1999, Pérez Navarro *et al.* 2019).

Localidad	Actividad humana						Especies exóticas invasoras
	Turismo	Extracción de agua	Construcción	Incendios	Ganadería	Agricultura	
San Ignacio	1	1	1	2	1	0	3
La Purísima	0.5	3	2	2	2	3	3
Comondú	1	2	2	2	2	2	3
San Bartolo	1	3	2	1	2	2	3
Santiago	1	4	3	3	3	3	3
El Chorro	1	1	0	0	0	0	1
San José del Cabo	4	4	4	2	3	3	3
Punta San Pedro	2	1	1	2	1	0	1

Abundancia. En marzo de 2019 se realizó una estimación de la abundancia de *G. beldingi* en nueve localidades de Baja California Sur, cuatro sitios al norte (San Ignacio, La Purísima, San José del Cabo, Comondú, San Miguel de Comondú) y cinco al sur (San José del Cabo, Punta San Pedro, Santiago, San Bartolo y El Chorro). La población más abundante ocurrió en San José del Cabo (13.73 aves/horas de observación) seguida de Punta San Pedro (12.31 aves/h), Santiago (11.42 aves/h), La Purísima (7.75aves/h) y San Ignacio (7.2 aves/h). Estos resultados corroboran lo que ya se había notificado anteriormente en otros estudios, que San José del Cabo presenta la población más numerosa de la especie (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1999; Erickson *et al.*, 2008; Palacios & Galindo-Espinosa, 2011).

Amenazas. Todos los oasis en Baja California Sur están bajo alguna amenaza causada por actividades humanas, las cuales varían para cada sitio en frecuencia e intensidad. Algunos oasis están bajo una mayor presión por cambios drásticos en su área y composición. Las amenazas que más afectan a los oasis del norte son la extracción de agua, incendios, agricultura, ganadería, corte de carrizo para la construcción de casas y la introducción de especies exóticas (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1999; Ruiz-Campos *et al.*, 2014; Pérez-Navarro *et al.*, 2019). No obstante, la mayoría de los oasis al norte de la entidad tienen una superficie pequeña. San Ignacio tiene una superficie de 2.69 km², La Purísima de 2.25 km² y Comondú de 2.37 km², por lo que estas actividades que afectan los sitios en donde se encuentra la especie en estas localidades son primordiales para la subsistencia de los pobladores al aprovechar el recurso hídrico que permite el desarrollo de sus actividades. Desafortunadamente esto genera modificaciones a las zonas de carrizal por el sobrepastoreo del ganado, o bien, por la quema de carrizo, provocando algunos incendios que afectan severamente el hábitat de *G. beldingi* (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1999).

Por otro lado, la actividad de mayor impacto en los oasis del sur del estado es el turismo. Esta actividad es mucho menor o inexistente en los oasis del norte. En el oasis del Estero de San José existen varios desarrollos turísticos (Fig. 3), que pueden afectar negativamente a la población

de *G. beldingi* ya que existen constantes modificaciones en la zona de carrizal que se generan para brindar una mejor vista y abrir nuevas áreas recreativas para los turistas. Sin embargo, no todos los oasis del sur tienen la misma presión. Los pocos asentamientos o perturbaciones humanas como son los casos de Punta San Pedro y El Chorro han permitido que estos sitios se mantengan libres de estos impactos antropogénicos.



Figura 4. Actividades de corte de carrizo en el oasis de San Bartolo para el uso de construcción que modifican el área donde se encuentra *Geothlypis beldingi*.

Otra actividad de alto impacto es el corte de carrizo para la construcción de techos y paredes de viviendas, actividad que modifica considerablemente al área; esto se observa en el oasis de San Bartolo (Fig. 4). En este sitio la presión que ejerce esta actividad es muy grande ya que la zona está altamente perturbada por la tala, que es dependiente de las localidades aledañas para el establecimiento de nuevas zonas habitacionales. La extracción del agua podría considerarse la actividad de mayor impacto potencial debido a que una disminución significativa o escasez de este elemento en estos humedales afecta a la vegetación del oasis. Por ejemplo, en el oasis de Santiago, la mascarita peninsular fue extirpada de la zona por la desecación de la laguna por actividades como la ganadería y agricultura (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1999). A pesar de esto, la especie ha sido reportada nuevamente en el lugar, lo cual indica que la especie puede moverse a sitios relativamente cercanos que superan los 50 metros y volver cuando las condiciones son óptimas y así establecerse de nuevo en estos ambientes (Palacios & Galindo-Espinosa, 2010; Córdova-Rojas, 2021). De acuerdo con algunos autores, las poblaciones de *G. beldingi* presentan amenazas estocásticas ambientales como los huracanes que llegan a la península cada año. Sin

embargo, aunque no siempre azotan con la misma intensidad, aún no se estudia el efecto que tienen estos fenómenos naturales sobre las poblaciones de la mascarita peninsular.

Implicaciones para la conservación. El poco conocimiento ecológico y biológico que se tiene para esta especie endémica ha dificultado encontrar una adecuada estrategia de conservación. Por lo tanto, es necesaria una mayor importancia para la conservación a los oasis en general y para aquellos que tienen poblaciones más abundantes de *G. beldingi* como los oasis de San José del Cabo, Santiago, La Purísima y San Ignacio. Así mismo, se requieren proteger aquellas localidades con un mayor grado de conectividad e integridad ecológica para propósitos de conservación metapoblacional.

En este contexto, Rodríguez-Estrella *et al.* (1999) recomendaron generar hábitats artificiales donde se siembre carrizo o tule alrededor de los cuerpos de agua. Actualmente se han realizado algunos pequeños esfuerzos para crear hábitat disponible para las aves, por ejemplo, en Las Lagunas de Oxidación, que se localizan en las inmediaciones al norte de la ciudad de La Paz, en la intersección de la carretera transpeninsular (24.110166 N, -110.345482 O), donde ha sido reportada la presencia de la especie.

CONCLUSIONES

La mayoría de los registros de *Geothlypis beldingi* son de la región del Cabo, principalmente en San José del Cabo. En la región norte del estado, el número de registros es considerablemente menor, aunque el mayor número de registros al norte es en San Ignacio. Por otro lado, los registros fueron principalmente en los oasis. Sin embargo, también se reportó a la mascarita peninsular en otros tipos de hábitat como "otros humedales" y "ciudad, campos agrícolas", esta última presentó más observaciones. Por otro lado, las actividades humanas que afectan a los oasis del norte son la extracción del agua, agricultura, ganadería, incendios, corte de carrizo para construcción e introducción de especies. Para el caso de los oasis del sur, la actividad que más afecta es el turismo, siendo el Estero de San José del Cabo el más amenazado. Se recomienda realizar más estudios sobre la ecología de la especie a largo plazo para establecer estrategias de conservación tanto de la especie como de los sitios donde esta se encuentra.

Limitaciones del estudio. Durante este estudio hubo algunas limitaciones con los registros de presencia de la mascarita peninsular, particularmente en el caso de ambientes diferentes a los oasis. Ya que no se tiene la certeza de que los registros reportados en otros ambientes (por ejemplo, hábitat desértico) sean de esta especie. Una identificación errónea conduce a una sobre y sub-estimación de los tamaños poblacionales, o adjudican hábitats inadecuados o que no son utilizados por las aves (Gorleri & Areta, 2021). Otra limitante fueron los vacíos de información sobre la especie. Conocemos poco sobre la historia natural y ecología reproductiva de la mascarita peninsular.

AGRADECIMIENTOS. Un agradecimiento especial a José Abelino Cota Castro y Chak Hernández por el apoyo brindado en campo. Un agradecimiento a CONAHCyT por la beca otorgada para la elaboración de este estudio (715335; IBCR). El estudio se financió con el proyecto FSSEMARNAT01-C-2018-1-A3-S80702 y recursos fiscales del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. otorgados a uno de los autores (RRE). Un agradecimiento a los revisores anónimos por su valiosa aportación para mejorar este trabajo. Dedicamos este trabajo a la memoria de uno de los

coautores, Ricardo Rodríguez-Estrella, quien falleció recientemente y que fue un líder en el estudio de la ecología y conservación de aves de los humedales de Baja California Sur.

LITERATURA CITADA

- Arriaga, L., Rodríguez-Estrella, R. (Eds). (1997) *Los oasis de la Península de Baja California*. La Paz, B.C.S., México. Publicación no. 13, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, 157–186.
- Bancroft, G. (1930) The breeding birds of central Lower California. *The Condor*, 32 (1), 20–49.
- Brewster, W. (1902) Birds of the Cape region of lower Baja California. *Bulletin Museum of Comparative Zoology*, 41, 1–241.
- Carmona, R., Marrón, G., Águila, S., Rivas, A., Flores-Ramírez S., Reyes Bonilla R. (2020) Population assessment of Belding's Yellowthroat (*Geothlypis beldingi*) at San Ignacio oasis, Baja California Sur, Mexico. *Western Birds*, 51 (1), 38–46.
- Chesser, R. T., Billerman, S. M., Burns, K. J., Cicero, C., Dunn, J. L., Hernández-Baños, B. E., Jiménez, R. A., Kratter, A. W., Mason, N. A., Rasmussen, P. C., Remsen, Jr, J. V., Winker, K. (2023). Checklist of North American Birds (online). American Ornithological Society.
<https://checklist.americanornithology.org/taxa/2672> (consultado 12 de septiembre 2023)
- Córdova-Rojas, I. B. (2021) Ecología del endémico y diversidad de cantos de la mascarita peninsular (*Geothlypis beldingi*) en oasis de Baja California Sur. Tesis (Maestría en Ciencias). La Paz, Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. 88 p.
- Cody, M. L. (1985) *Habitat selection in birds*. Academic Press, Nueva York.
- DOF [Diario Oficial de la Federación] (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. (Consultado 12 de septiembre 2023)
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0
- Erickson, R., Hamilton, R., Mlodinow, S. (2008) Status review of Belding's Yellowthroat *Geothlypis beldingi*, and implications for its conservation. *Bird Conservation Internacional*, 18 (3), 219–228.
<https://doi.org/10.1017/S0959270908000221>
- Favela Mesta, J. (2018) Distribución de especies en riesgo del género *Geothlypis* en México. Tesis (Maestría en Ciencias). Hidalgo, México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 48–77 p.
- Gorleri, F.C., Areta, J. I. (2021) Misidentifications in citizen science bias the phenological estimates of two hard-to-identify *Elaenia* flycatchers. *Ibis*, 164 (1), 13–26.
<https://doi.org/10.1111/ibi.12985>
- Grinnell, J. (1928) A distributional summation of the ornithology of Lower California. Berkeley, CA. *University of California Press*, 32 (1).
- Grismer, L. L., McGuire, J. A. (1993) The oases of Central California, Mexico. Part I. A preliminary account of the relict mesophilic herpetofauna and the status of the oases. *Bulletin of Southern California Academy of Science*, 92 (1), 2–24.
<https://doi.org/10.3160/0038-3872-92.1.2>
- Howell, S. N. G., Webb, S. (1995) A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. *Oxford University Press*. 851 p.

- IUCN. (2023) The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2022-2.
<https://www.iucnredlist.org/species/22721839/182929291>, (última consulta: 10 septiembre de 2023).
- Lees A. C., Gilroy, J. J. (2014) Vagrancy fails to predict colonization of oceanic islands. *Global Ecology and Biogeography*, 23 (4), 405–413.
<https://doi.org/10.1111/geb.12129>
- Maciel-Mata, C. A., Manríquez Morán, C. A., Octavio Aguilar, N., Sánchez Rojas, G. (2015). Geographical distribution of the species: a concept review. *Acta Universitaria*, 25 (2), 3–19.
<https://doi.org/10.15174/au.2015.690>
- Maya, Y., Coria, R., Domínguez, R. (1997) Caracterización de los oasis. En L. Arriaga & R. Rodríguez-Estrella (eds), *Los oasis de la península de Baja California*. Publicación no. 13, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, B.C.S., México.
- Munguía-Vega, A. (2011) Habitat Fragmentation in Small Vertebrates from the Sonoran Desert in Baja California. Thesis (Doctor in Natural Resources). The University Arizona, USA, 17–63.
- Munguía-Vega, A., Rodríguez-Estrella, R., Blanco, G., Laiolo, P. (2011) Microsatellite loci for assessing genetic diversity and population structure of the endemic Belding's yellowthroat *Geothlypis beldingi* from the Baja California Peninsula. *Conservation Genetics Resources*, 3, 433–435.
- Oberholser H. C. (1917) A new subspecies of *Geothlypis beldingi*. *The Condor*, 19 (6), 182–184.
- Oksanen J., Guillaume Blanchet, F., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D., Minchin, P. R., O'Hara, R. B., Simpson, G. L., Solymos, P., Henry, M., Stevens, H., Szoecs, E., Wagner, H. (2019) vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5–4.
<https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- Palacios, E., Galindo-Espinosa, D. (2011) Plan de acción para la conservación de la mascarita peninsular (*Geothlypis beldingi*) y sus hábitats en Baja California Sur, México. Versión 1. Informe no publicado. Pronatura Noroeste, A.C., y Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (Unidad La Paz). La Paz, Baja California Sur. 1–14.
- Pérez Navarro, J.J., Rodríguez-Estrella, R., González-Abraham, A. (2019) Human activity and geographical factors influence vegetation and plant richness in vanishing oases of Baja California Peninsula. *Natural Areas Journal*, 39 (4), 409–419.
<https://doi.org/10.3375/043.039.0404>
- R Core Team. (2019) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL
<https://www.R-project.org/>
- Rodríguez-Estrella, R., Rubio Delgado, L., Pineda Diez de Bonilla, E., Blanco, G. (1999) Belding's Yellowthroat: current status, habitat preferences and threats in oases of Baja California, Mexico. *Animal Conservation*, 2 (2), 77–84.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.1999.tb00052.x>
- Rose, M. D., Polis, G. A. (2000) On the insularity of islands. *Ecography*, 23 (6), 693–701.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2000.tb00313.x>
- Ruiz-Campos, G., Andreu-Soler, A., Vidal-Abarca Gutiérrez, M. R., Delgadillo-Rodríguez, J., Suárez Alonso, M. L., González-Abraham, C., Hugo Luján, V. (2014) *Catálogo de humedales dulceacuícolas de Baja California Sur, México*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Cd. de México. 195 p.

Córdova-Rojas, I. B., et al.: *Distribución, abundancia y amenazas de Geothlypis beldingi*

Thorup, K., Ortvad, T. E., Rabøl, J., Holland, R. A., Tottrup, A. P., Wikelski, M. (2011) Juvenile songbirds compensate for displacement to oceanic islands during autumn migration. *Plos One*, 6 (3), e17903.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017903>

Wilbur, S. R. (1987) *Birds of Baja California*. University of California Press, Berkeley, California