



Anidación del chorlo tildío (*Charadrius vociferus*) lejos de cuerpos de agua en la Ciudad de México y revisión de su actividad reproductiva

Nesting of the Killdeer (*Charadrius vociferus*) distant from water-bodies in Mexico City and review of its reproductive activity

Gerardo López-Ortega^{1*}, Pilar Carbó-Ramírez² 

¹ Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana, campus Iztapalapa, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México, México

² Investigador independiente, Oulu, Finlandia

* Autor de correspondencia: log@xanum.uam.mx

Resumen

El chorlo tildío (*Charadrius vociferus*) es un ave playera que se reproduce cerca de cuerpos de agua, cuya fenología reproductiva ha sido poco estudiada en México. Durante censos de avifauna de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa en la Ciudad de México, registramos nidos, crías y juveniles de *C. vociferus* en 2010, 2013 y 2018. Reportamos el primer registro de anidación para la alcaldía Iztapalapa, y más alejado (~3 km) de un cuerpo de agua documentado hasta ahora. Además, revisamos la literatura y plataformas de ciencia ciudadana para obtener registros de eventos reproductivos de la especie en la Ciudad de México, donde obtuvimos 32 registros, 66% provinieron de plataformas. Las nidadas de *C. vociferus* se concentraron en la zona centro y nororiental de la ciudad, donde predominan temperaturas más cálidas. Comparamos entre alcaldías variables ambientales como la distancia al cuerpo de agua, temperatura y precipitación de los sitios donde *C. vociferus* estableció sus nidadas. El 66% de estas se ubicaron a menos de 300 m de un cuerpo de agua, excepto en Iztapalapa y Tlalpan donde se encontraron significativamente más lejos. La temperatura fue significativamente menor en Tlalpan (17.6°C) y más alta en Gustavo A. Madero e Iztapalapa (18.5°C). La mayoría de los nidos (94%) se registraron en alcaldías con precipitaciones inferiores a los 800 mm, excepto Tlalpan que presentó los valores más altos. Nuestros resultados sugirieron que *C. vociferus* anida en la Ciudad de México en zonas con temperaturas mayores a 16°C y precipitaciones menores a los 800 mm.

Palabras clave: ave playera, ciencia ciudadana, eBird, iNaturalist, Iztapalapa, reproducción, urbanización.

Abstract

The Killdeer (*Charadrius vociferus*) is a shorebird that breeds near water bodies and its breeding phenology has been little studied in Mexico. During bird censuses conducted in the Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa in Mexico City, we recorded nests, chicks, and juveniles of the Killdeer in 2010, 2013, and 2018. We report the first nesting record for the Iztapalapa borough of Mexico

INFORMACIÓN SOBRE EL ARTÍCULO

Recibido:

22 de julio de 2024

Aceptado:

10 de diciembre de 2025

Editor Asociado:

Irene Ruvalcaba Ortega

Contribución de cada uno de los autores:

Ambos autores contribuyeron de igual forma en el desarrollo del manuscrito.

Cómo citar este documento:

López-Ortega G, Carbó-Ramírez P. 2025. Anidación del chorlo tildío (*Charadrius vociferus*) lejos de cuerpos de agua en la Ciudad de México y revisión de su actividad reproductiva. Huitzil Revista Mexicana de Ornitología 26(2):e689. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2025.26.2.807>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

City, which is the farthest (~3 km) from a water body documented to date. In addition, we reviewed the literature and citizen science platforms to obtain reproductive records of the species in Mexico City, where we obtained 32 records, 66% of which came from these platforms. Nests of the Killdeer were concentrated in the central and northeastern areas of the city, where warmer temperatures prevail. We compared environmental variables among boroughs, including distance to the nearest water body, temperature, and precipitation at sites where the Killdeer established its nests. Of these, 66% were located less than 300 m from a water-body, except in Iztapalapa and Tlalpan where they were located significantly further away. Mean temperature was significantly lower in Tlalpan (17.6°C) and higher in Gustavo A. Madero and Iztapalapa (18.5°C). The majority of nests (94%) were recorded in boroughs with rainfall below 800 mm, except Tlalpan, which had the highest values. Our results suggest that the Killdeer breeds in Mexico City in areas with temperatures above 16°C and rainfall below 800 mm.

Key words: citizen science, eBird, iNaturalist, Iztapalapa, reproduction, shorebird, urbanization.

Introducción

El chorlo tildío (*Charadrius vociferus*) es un ave playera de amplia distribución desde Canadá hasta el norte de Sudamérica (Jackson y Jackson 2020, Castro-Vargas et al. 2021). Suelen habitar playas, esteros, zonas pantanosas, lagos, parques industriales, campos de cultivo y de golf, tanto en áreas rurales como urbanizadas (Schulenberg et al. 2010, Meléndez-Herrada et al. 2013, Baxter 2015, Jackson y Jackson 2020, Castro-Vargas et al. 2021). A lo largo de su distribución, existe una fuerte asimetría en la información que se tiene sobre la fenología reproductiva de esta especie.

La mayor parte de los estudios sobre la reproducción del *C. vociferus* se han realizado en Estados Unidos de Norteamérica (Lenington 1980, Bergstrom 1989, Brunton 1990, Davis y Armstrong 1997, Smith et al. 1999, Baxter 2015, Jackson y Jackson 2020). Esto contrasta con los registros aislados provenientes de inventarios faunísticos en diversas regiones de México (Mellink et al. 2009, Bautista-Trejo et al. 2021), Centroamérica (Stiles 1988, van Dort 2019, Contreras et al. 2020, Castro-Vargas et al. 2021, Sequeda-Zuleta et al. 2021) y norte de Sudamérica, este último donde la especie

ha comenzado a colonizar recientemente (Marín et al. 2002, Chávez-Villavicencio et al. 2015). A pesar de la disparidad en la información, los datos disponibles indican que el período reproductivo en ambos hemisferios se extiende desde finales de invierno hasta finales de verano, con algunos registros ocasionales en el otoño (Jackson y Jackson 2020, Castro-Vargas et al. 2021).

Los estudios de reproducción del *C. vociferus* han determinado que los sitios seleccionados por esta ave playera para establecer sus nidos están asociados a cuerpos de agua permanentes, estacionales u ocasionales, ya sea de origen natural o artificial (Plissner et al. 2000, Castillo-Guerrero et al. 2002, Sanzenbacher y Haig 2002, Mellink et al. 2009, Jackson y Jackson 2020, Castro-Vargas et al. 2021). Plissner et al. (2000) reportaron que, en California *C. vociferus* establece sus nidos a una distancia menor a 300 m de un cuerpo de agua. En México, hay poblaciones tanto residentes como migratorias (Meléndez-Herrada et al. 2013, Berlanga et al. 2019) y se reportan zonas de cría desde el sur de Baja California hasta Jalisco, Puebla y el centro de Tamaulipas (Jackson y Jackson 2020).

Para la Ciudad de México, Wilson y Ceballos-Lascurain (1993) mencionan que en 1983 observaron el primer registro de actividad reproductiva del *C. vociferus* en una zona cercana a Cuernavaca. Posteriormente, algunos estudios indican que esta ave se reproduce regularmente en la capital, sin detallar los momentos específicos de su fenología reproductiva (Tepayotl Sánchez 1999, Calderón Parra 2011). Recientemente en 2013, se registró en la plataforma iNaturalistMX (2024) la primera evidencia fotográfica de un crío del *C. vociferus* en la zona recreativa del Bosque San Juan de Aragón, en la alcaldía Gustavo A. Madero, de la Ciudad de México (Amin 2024). En mayo del mismo año, se documentó una puesta con cuatro huevos en la zona recreativa del Parque Ecológico de Xochimilco, en la alcaldía Xochimilco de la ciudad (Hernández 2013). Además, la plataforma eBird (2021) muestra el primer registro fotográfico en 2019 de juveniles de *C. vociferus* en el Parque Ecológico Cuernavaca, en la alcaldía Xochimilco (Correa Vera 2019).

Por lo tanto, este estudio tiene como objetivos: 1) Documentar el primer registro de anidación de chorlo tildío (*Charadrius vociferus*) en el campus de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa dentro de un entorno urbano no asociado a cuerpos de agua; 2) Revisar la literatura científica

y plataformas digitales de ciencia ciudadana para identificar la frecuencia y distribución de registros de eventos reproductivos de esta especie en la Ciudad de México; 3) Analizar si las nidadas se localizaron cerca de cuerpos de agua o en condiciones ambientales distintas a las reportadas previamente (Plissner et al. 2000, Jackson y Jackson 2020); y 4) Evaluar si las condiciones climáticas (temperatura y precipitación) en los sitios de nidada varían entre las diferentes alcaldías de la ciudad.

Métodos

Área de estudio

La Ciudad de México se localiza en la parte centro sur de la República Mexicana (Centro Histórico: 19°26' N, 99°08' O; 2,240 m snm; Benavides 1992). Con una extensión de 1,485 km², dividida en 16 alcaldías y una población de más de 9 millones de personas en 2020 (INEGI 2021), representa la mayor

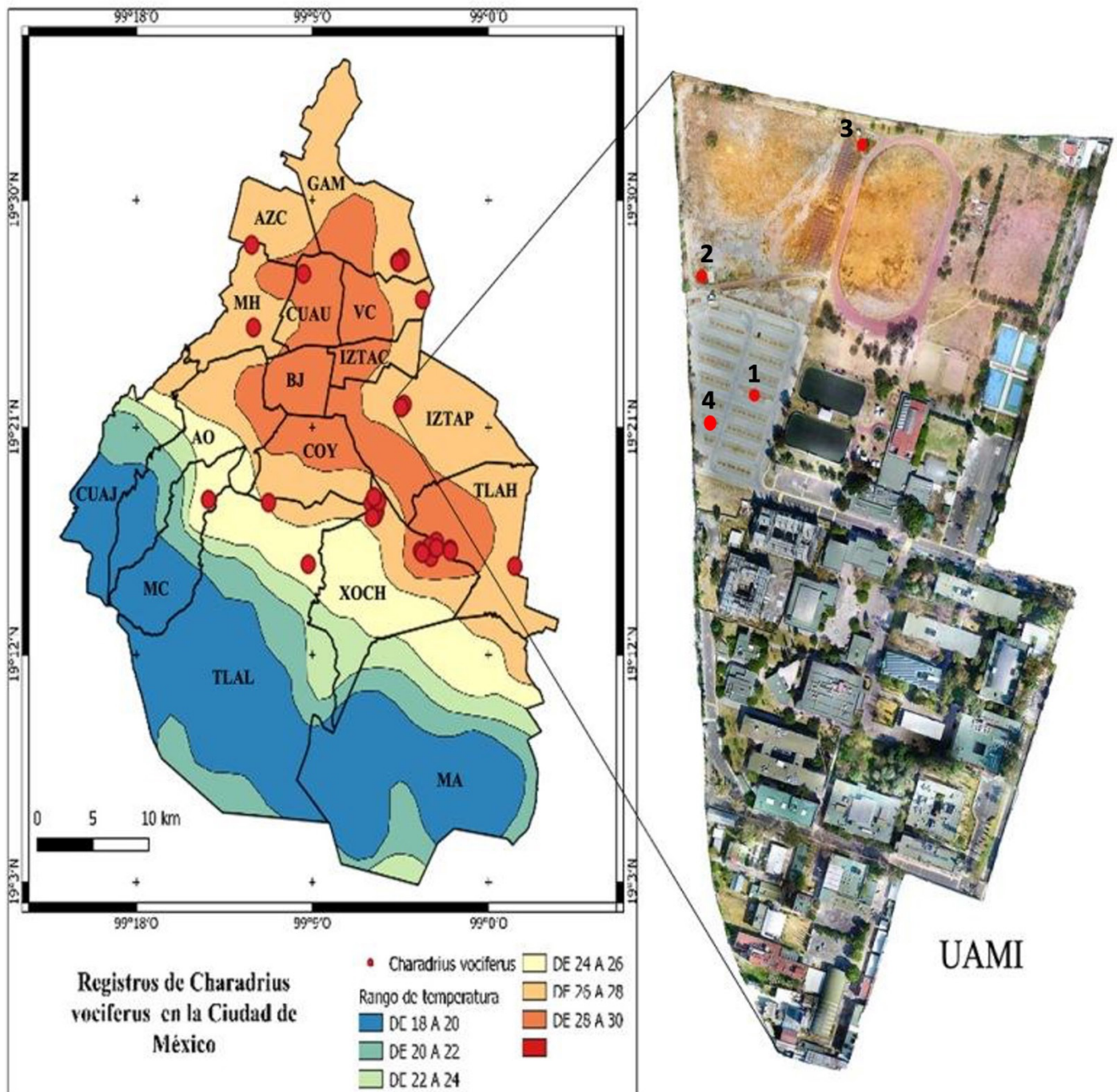


Figura 1. Distribución espacial de los 32 registros reproductivos (puntos rojos) de chorlo tildío (*Charadrius vociferus*) en las alcaldías de la Ciudad de México, así como los rangos de temperatura (Cuervo-Robayo et al. 2014). La proyección corresponde al polígono de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Los puntos rojos y números en el polígono representan los eventos reproductivos en el campus universitario: nidada y echada (1); nidada (2); juveniles (3) y críos (4). El polígono proviene del ortomosaico digital con una resolución espacial 2.25 cm (imagen: M. en C. Gilberto Hernández Cárdenas).

aglomeración urbana en México (CONABIO-SEDEMA 2016). Se reconocen cinco tipos de clima dentro de la ciudad, siendo semiárido en las partes bajas, subhúmedo, templado y semifrío en otras zonas. Las temperaturas medias varían entre 8°C y 22°C (Fig. 1), y la precipitación total anual oscila entre 1,000 y 1,500 mm (CONABIO-SEDEMA 2016). La mayor parte del territorio está urbanizado (48%), seguido de áreas naturales (36%) y periurbanas-agropecuarias (16%; CONABIO-SEDEMA 2016). Esta urbanización acelerada y su rápido crecimiento poblacional han provocado un impacto directo en los paisajes naturales y en la conectividad ecológica de la ciudad.

La alcaldía Iztapalapa es la más poblada de la capital mexicana, con más de 1.8 millones de habitantes y una densidad de 15,809 habitantes/km² (EGSU 2021). En esta alcaldía se ubica la Universidad Autónoma Metropolitana, campus Iztapalapa (19°21'41" N, 99°04'22" O; 1,240 m snm), a 10 km al suroeste del centro de la ciudad (Fig. 1). El rápido y desordenado desarrollo urbano es especialmente visible en las inmediaciones del campus, que está rodeado por construcciones habitacionales, comerciales y de servicios. Para esta alcaldía se reconocen dos zonas climáticas: la templada subhúmeda con lluvias en verano (junio-agosto) y baja humedad; y la semiseca con una temperatura promedio anual de 16.7°C (INEGI 1998, Vera Pérez y López Blanco 2010).

El campus universitario abarca un área de 24 ha, distribuidas en 13 ha de edificios, 4 ha de terrenos sin urbanizar y 7 ha destinadas a zonas verdes y campos deportivos (Comm. pers. de la comisión de áreas verdes del campus universitario 01 de julio de 2024, Fig. 1). La vegetación del campus alberga 67 especies de árboles y arbustos. De estas, 12 especies son gimnospermas, como géneros de *Araucaria*, *Cupressus*, *Juniperus* y *Pinus* y 55 especies son angiospermas, destacan los géneros de *Buxus*, *Erythrina*, *Eucalyptus*, *Ficus*, *Jacaranda*, *Ligustrum* y *Schinus* (Pérez-Olvera et al. 2009). Además, se encuentran 14 especies de árboles frutales comestibles (Pérez-Olvera et al. 2009), como tejocote (*Crataegus mexicana*), higuera (*Ficus carica*), manzano común (*Malus domestica*) y capulín (*Prunus serotina*). Se han registrado 46 especies de malezas pertenecientes a 13 familias. Las especies más comunes incluyen: *Amaranthus hybridus*, *Bidens odorata*, *Chloris submutica*, *Dysphania ambrosioides*, *Eleusine*

multiflora, *Hordeum jubatum*, *Picris echinoides* y *Tithonia tubaeformis* (Zavala-Hurtado et al. 2003).

Observaciones en campo

Registramos la presencia de *C. vociferus* mediante un estudio de la avifauna de la Universidad Autónoma Metropolitana, campus Iztapalapa, realizado durante 2010-2018. Para el estudio de avifauna hicimos recorridos semanales matutinos a los puntos de conteo establecidos dentro del campus. Para la identificación visual utilizamos binoculares Vortex 10X42 HD y guías de campo (Kaufman 2005, Floyd 2008). Identificamos los individuos de *C. vociferus* por sus características de ave playera con una longitud de ~26 cm y ~93 gr (Floyd 2008), con patas y cuello corto, además de un pico recto y afilado (Jackson y Jackson 2020). Durante los muestreos observamos comportamientos reproductivos de *C. vociferus* como vuelos circulares, vocalizaciones y despliegue de ala rota (Jackson y Jackson 2020) realizados de manera reiterada. Hicimos búsqueda intensiva de nidos e individuos (Ralph et al. 1996) en las zonas donde previamente observamos comportamientos reproductivos en los diferentes años. Cada vez que fue detectada alguna conducta, registramos el tipo de evento, coordenadas geográficas, día, hora y año. Para obtener evidencia fotográfica utilizamos una cámara Canon EOS 5D Mark III. Evitamos acercarnos a los nidos, y no tomamos datos de características del nido o de los huevos, para que el adulto no abandonara la nidada.

Revisión bibliográfica

Adicionalmente, para obtener mayor información acerca de la biología reproductiva de *C. vociferus* en la Ciudad de México, realizamos una búsqueda sistemática utilizando el motor de búsqueda Google Académico sin restricción de fecha. Empleamos las palabras clave "*Charadrius vociferus*", "chorlo tildío", "México", "Ciudad de México" y/o "Iztapalapa". Todas estas palabras fueron enlazadas por el operador booleano "and", exceptuando "Iztapalapa", con la cual también se utilizó el operador booleano "or". Esto nos devolvió 8 resultados utilizando sólo "and" y 113 resultados utilizando "or". En inglés, utilizamos los términos "Killdeer", "Mexico" y/o "Mexico City" con los mismos operadores booleanos. Obtuvimos con el operador "and" 3,840 resultados y 3,700 resultados con el operador "or".

Además, consultamos los depósitos digitales de tesis de la Universidad Nacional Autónoma de México (<https://ru.dgb.unam.mx/home>) y de la Universidad Autónoma Metropolitana, (<https://bidi.uam.mx/repositorio.php?r=1&Ancho=1536>). En ambos casos, utilizamos para la búsqueda “*Charadrius vociferus*”. Esto arrojó 181 resultados de tesis para la Universidad Nacional Autónoma de México y ninguno para la Universidad Autónoma Metropolitana.

Realizamos una lectura rápida y sólo consideramos aquellos estudios o registros que hicieran mención de algún evento reproductivo para la Ciudad de México. Adicionalmente, buscamos registros en las plataformas digitales de ciencia ciudadana y de acceso abierto eBird, iNaturalistMX, GBIF y CONABIO. Posteriormente, generamos una base de datos espacial que incluyó el autor/observador, fecha, alcaldía, localidad, coordenadas geográficas, distancia al cuerpo de agua más cercano y conductas reproductivas. Estas últimas fueron clasificadas en seis categorías: cópula, nidadas, número de huevos por nidada, echada, críos y juveniles.

Para validar la información geográfica, ubicamos espacialmente las localidades donde se registraron los eventos reproductivos de *C. vociferus* con el programa QGIS 3.34 (QGIS 2024). Sólo para el registro de Tepayotl Sánchez (1999), se reasignó su coordenada. Esto debido a que el *C. vociferus* fue clasificado como acuático en el reporte original y no se especificó una ubicación exacta en el área de estudio, por lo que asumimos un punto cercano al borde del cuerpo de agua. Con ayuda de la cartografía de las plataformas digitales, ubicamos los cuerpos de agua más cercanos a cada uno de los registros obtenidos. Para cada registro, utilizamos la imagen satelital proporcionada por Google Earth (<https://earth.google.com/web/>) más cercana, de acuerdo con el año y mes en que fue observado el evento. En función de estas imágenes identificamos los cuerpos de agua más evidentes en cada caso. Posteriormente, mediante la herramienta de medición de Google Earth, determinamos la distancia en línea recta al cuerpo de agua más cercano en particular.

Variables climáticas

Para la elaboración del mapa digital, utilizamos tres capas del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de CONABIO: División política

estatal (INEGI 2024a), municipal 1:250000 (INEGI 2024b) y climática 1:1000000 (Cuervo-Robayo et al. 2014). Las características ambientales de los sitios de nidada (alcaldías) fueron explorados mediante dos variables climáticas: temperatura y precipitación, extraídos de las bases de datos WorldClim (www.worldclim.org). Sólo consideramos las variables Bio10 (temperatura promedio del trimestre más cálido), Bio5 (temperatura máxima del mes más cálido) y Bio12 (precipitación anual).

Análisis estadístico

Comparamos entre alcaldías las variables de distancia al cuerpo de agua más cercano, temperatura y precipitación para los sitios de anidación de *C. vociferus*. Consideramos para el análisis únicamente las alcaldías con al menos dos registros. Debido a que ninguna de las variables cumplió con los supuestos paramétricos, el análisis se realizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis y para las comparaciones múltiples se utilizó la prueba de Tukey (Zar 2010).

Resultados

Registros de anidación en campo

En mayo de 2010, obtuvimos las primeras observaciones de probable actividad reproductiva en el campus Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los cuales incluyeron comportamientos de la emisión de vocalizaciones, vuelos circulares y despliegues de ala rota (Jackson y Jackson 2020). El 9 de mayo de 2010, encontramos una hembra de *C. vociferus* echada en uno de los cajones del estacionamiento de la universidad (Fig. 1: punto 1; Tabla 1), un área cubierta de tezontle que delimita los espacios para estacionar vehículos. El ave situó su nidada en una pequeña depresión, rodeada por fragmentos de ramas secas, pastos secos y malezas de entre 30 y 70 cm de altura (Fig. 2A). La puesta consistió en cuatro huevos con forma de pera, afilados en un extremo que formaban una nidada compacta. Los huevos presentaban una coloración de fondo crema o amarillo grisáceo, con abundantes manchas irregulares de tonalidades negras, grises o marrones, bordeados por una franja negra (Fig. 2A). Durante el seguimiento de la nidada, observamos que una persona colocó una banca para proteger al nido, y los adultos continuaron con la incubación de los huevos (Fig. 2B). Sin embargo, esta medida resultó contraproducente, pues el nido fue vandalizado: primero se sustrajeron un par de huevos (12 de mayo de 2010) y finalmente se perdió la nidada completa (19 de mayo de 2010; Fig. 2C).



Figura 2. Registro fotográfico de los eventos reproductivos del chorlo tildío (*Charadrius vociferus*) en la alcaldía Iztapalapa, de la Ciudad de México. A) nidada (9 de mayo de 2010); B) hembra echada (9 de mayo de 2010); C) nidada vandalizada (19 de mayo de 2010); D) juvenil (16 de junio de 2013); E) crío acompañado de un adulto (10 de junio de 2018); F) crío (10 de junio de 2018) (Fotos Gerardo López-Ortega).

En abril de 2013, registramos nuevamente a un individuo de *C. vociferus* que emitía vocalizaciones y comportamiento de ala rota de forma repetitiva. Realizamos una búsqueda intensiva en el área de estacionamiento y en la zona sin urbanizar, localizamos un segundo nido el 10 de abril de 2013, esta vez con solo tres huevos (Fig. 1: punto 2). El 16 de junio del mismo año, observamos dos juveniles en la zona sin urbanizar, parcialmente ocultos en pequeños claros rodeados de pastos altos y maleza (Fig. 1: punto 3). Los juveniles presentaban las

características típicas de las dos bandas pectorales de color negro separadas por una banda café claro, y carecían del anillo ocular rojo característico de los adultos (Fig. 2D). Finalmente, el 10 de junio de 2018, registramos la presencia de un crío acompañado por uno de los padres en el estacionamiento (Fig. 1: punto 4). El crío presentaba una sola banda pectoral y carecía del anillo ocular (Fig. 2E-F).

Cabe destacar que las áreas de reproducción que ocupaba esta ave fueron modificadas durante 2017. El estacionamiento de tezontle fue reemplazado

Tabla 1. Registros reproductivos del chorlo tildío (*Charadrius vociferus*) en la Ciudad de México. Tipo de eventos: 1 = cópula, 2 = nidada, 3 = echada, 4 = críos, 5 = juveniles, 6 = sin registro de un evento en particular. Los superíndices indican la procedencia de los registros: ¹eBird, ²iNaturalist, ³Fuente bibliográfica.

Alcaldía	Longitud	Latitud	Tipo de evento	Fecha (día/mes/año)	Fuente
Azcapotzalco	-99.2018880	19.4704990	2	25/06/2019	Sandoval Villamil (2019) ²
Cuauhtémoc	-99.1575380	19.4514940	4	19/04/2020	Bárceñas (2020) ²
Gustavo A. Madero	-99.0765200	19.4588550	2	03/06/2022	Mota (2022) ¹
Gustavo A. Madero	-99.0731180	19.4618640	2, 3	02/04/2022	Magali (2022) ²
Gustavo A. Madero	-99.0739090	19.4602850	2,4	27/03/2022	Pérez Hernández (2022) ²
Gustavo A. Madero	-99.0733220	19.4605640	2	09/06/2019	Villegas (2019) ²
Gustavo A. Madero	-99.0772490	19.4595310	4	01/01/2013	Amin (2024) ²
Iztapalapa	-99.0739480	19.3633950	2,3	09/05/2010	Este estudio
Iztapalapa	-99.0742010	19.3640550	2	04/2013	Este estudio
Iztapalapa	-99.0717270	19.3652700	5	06/2013	Este estudio
Iztapalapa	-99.0742750	19.3632500	4	10/06/2018	Este estudio
Magdalena Contreras	-99.2387220	19.3025160	2	05/05/2022	de la Guerra (2022) ²
Miguel Hidalgo	-99.2002400	19.4160130	4	17/04/2024	Vite (2024) ²
Tláhuac	-98.9771930	19.2586030	2	03/03/2019	Contreras Rodriguez (2019a) ²
Tláhuac	-99.0323010	19.2685400	4	28/06/2022	Avalos (2022) ²
Tláhuac	-99.0324400	19.2698240	2	10/03/2021	Moreno Jordán (2021) ²
Tlalpan	-99.1535600	19.2598600	4	30/05/2023	Johnston (2023) ¹
Tlalpan	-99.1874670	19.3005120	4	15/07/2016	Sicilia (2016) ²
Venustiano Carranza	-99.0559000	19.4344000	2	2016-2018	Sánchez-Sánchez (2020) ³
Xochimilco	-99.0988000	19.2907000	6	1999	Tepayotl Sánchez (1999) ³
Xochimilco	-99.0974571	19.3041180	6	2011	Calderón Parra (2011) ³
Xochimilco	-99.0577880	19.2687130	2	29/04/2017	Laura (2017) ²
Xochimilco	-99.0488890	19.2644440	2	20/04/2017	Sánchez Vilchis (2017) ²
Xochimilco	-99.0500220	19.2717070	4	31/03/2019	Contreras Rodriguez (2019b) ⁴
Xochimilco	-99.0441920	19.2748780	2	16/06/2020	Vázquez (2020) ²
Xochimilco	-99.0974572	19.3041188	2	22/06/2020	Aguilar (2020) ¹
Xochimilco	-99.0562575	19.2671058	5	09/05/2020	Souza (2020) ¹
Xochimilco	-99.0963364	19.2919773	1,4	17/05/2023	Fonseca Amaro (2023) ¹

Alcaldía	Longitud	Latitud	Tipo de evento	Fecha (día/mes/año)	Fuente
Xochimilco	-99.0934181	19.3010989	5	04/05/2019	Correa Vera (2019) ¹
Xochimilco	-99.1000000	19.3000000	2	22/06/2020	aguilargm (2020) ²
Xochimilco	-99.0950490	19.2946180	2	12/05/2013	Hernández (2013) ²
Xochimilco	-99.0440760	19.2705480	4	11/03/2023	Hilda (2023) ²

por adoquín y jardineras, mientras que la zona de pastos altos se transformó en un área de desechos, convirtiéndose en un basurero. Desde el último registro en 2018 hasta marzo de 2024, no se ha vuelto a observar a individuos de la especie en el campus universitario

Registros reproductivos en Ciudad de México.

Mediante la revisión bibliográfica y de plataformas digitales de ciencia ciudadana obtuvimos un total de 32 registros de eventos reproductivos de *C. vociferus* en la Ciudad de México (Tabla 1). Dichos registros, revelaron que esta especie se reproduce en 10 de las 16 alcaldías de la ciudad (Fig. 1), siendo restringida a la zona centro y nororiental de la ciudad actualmente, donde prevalecen las condiciones climáticas más cálidas (Fig. 1). El 66% de estos registros provinieron de plataformas digitales, mientras que el 34% restante correspondieron a otras fuentes (Tabla 1). El presente estudio aportó cuatro nuevos registros y documentó por primera vez la actividad reproductiva de *C. vociferus* en la alcaldía Iztapalapa (Fig. 1).

Referente a la fenología reproductiva de *C. vociferus* en la Ciudad de México, el conjunto de los registros mostró que la especie se reproduce entre marzo y julio, con un pico de actividad entre mayo y junio (50% de registros). Además, hubo un registro atípico en enero de la presencia de críos en la alcaldía Gustavo A. Madero (Tabla 1). La alcaldía Xochimilco concentró el mayor número con 13 registros reproductivos, abarcando todos los eventos de la fenología reproductiva, mientras cinco alcaldías solo registraron un evento (Tabla 1). Entre los eventos registrados, las puestas fueron las más frecuentes (52% de registros), en contraste con la cópula, que fue la menos documentada (3% de registros).

Variación en variables ambientales de sitios de anidación

El análisis de las variables ambientales en los sitios de anidación de *C. vociferus* revelaron diferencias significativas entre alcaldías en la distancia al cuerpo de agua más cercano ($H = 12.12$, $gl = 4$, $P = 0.016$), temperatura promedio del trimestre más cálido ($H = 18.79$, $gl = 4$, $P = 0.001$), temperatura máxima del mes más cálido ($H = 18.13$, $gl = 4$, $P = 0.001$) y precipitación anual ($H = 18.43$, $gl = 4$, $P = 0.001$). Las distancias de las nidadas al cuerpo de agua variaron entre un metro y tres

kilómetros (Tabla 2), aunque las puestas ubicadas a menos de 300 m del cuerpo de agua fueron las más frecuentes (66% de registros). Las nidadas en Iztapalapa con una distancia promedio de 2.98 ± 0.107 (DE) km ($n = 4$) y Tlalpan con 2.46 ± 0.160 km ($n = 2$) fueron significativamente más alejadas de un cuerpo de agua en comparación con las nidadas en Gustavo A. Madero, Tláhuac y Xochimilco (Fig. 3A), que cuentan con cuerpos de agua a menos de 300 m en promedio (Tabla 2).

Con respecto a la temperatura promedio del trimestre más cálido (Bio10), los sitios utilizados por *C. vociferus* para sus nidadas se encontraron en áreas con temperatura que osciló entre 16.3°C y 18.5°C (Tabla 2). Las comparaciones entre alcaldías revelaron que las puestas ubicadas en Tlalpan presentaron las temperaturas significativamente más bajas (17.5°C), mientras que las nidadas en Gustavo A. Madero e Iztapalapa registraron las más altas con 18.5°C (Fig. 3B). Respecto a la temperatura máxima del mes más cálido (Bio5), los valores oscilaron entre 23.7°C y 28°C (Tabla 2), siendo significativamente menor en Tlalpan y mayor en Gustavo A. Madero (Fig. 3C).

Por último, la precipitación anual (Bio12) fluctuó entre 658 mm y 1,048 mm (Tabla 2) en los sitios donde se encontraban las nidadas,

con el 94% de los registros ubicados en zonas con precipitaciones inferiores a los 800 mm. La comparación entre alcaldías indicó que las nidadas en Tlalpan presentaron los valores más altos de 860.5 mm de precipitación (Fig. 3D), mientras que Gustavo A. Madero (661.2 mm) e Iztapalapa (706 mm) los más bajos (Fig. 3D).

Discusión

En este estudio, presentamos el primer registro de *C. vociferus* en la alcaldía Iztapalapa, acompañado de evidencia de reproducción en la zona. Estos registros son los más distantes de un cuerpo de agua (~3 km) documentados hasta ahora. Esto contrasta con lo reportado por Plissner et al. (2000) y datos de diversas fuentes de información (Jackson y Jackson 2020, Castro-Vargas et al. 2021), donde los nidos se encuentran a una distancia <300 m de un cuerpo de agua. Las características de los nidos, las puestas de 3 a 4 huevos y la caracterización de los huevos, observados en Iztapalapa son consistentes con las reportadas en la literatura (Chávez-Villavicencio et al. 2015, Contreras et al. 2020, Jackson y Jackson 2020, Castro-Vargas et al. 2021).

En nuestra revisión bibliográfica, las plataformas digitales fueron la fuente principal de la información para identificar las zonas de la

Tabla 2. Promedio (\pm DE) de las variables ambientales en los sitios de anidación del chorlo tildío (*Charadrius vociferus*) en las alcaldías de la Ciudad de México. Distancia (km) al cuerpo de agua más cercano. n = tamaño de nuestra, Bio10 = temperatura promedio del trimestre más cálido, Bio5 = temperatura máxima del mes más cálido y Bio12 = precipitación anual. Valores máximo y mínimo entre paréntesis.

Alcaldía	n	Distancia (km)	Bio10 ($^{\circ}\text{C}$)	Bio5 ($^{\circ}\text{C}$)	Bio12 (mm)
Azcapotzalco	1	0.12	18.1	27.4	721
Cuauhtémoc	1	0.15	18.4	27.7	706
Gustavo A. Madero	5	0.14 ± 0.13 (0.01 – 0.30)	18.5 ± 0 (18.5)	28 ± 0 (28)	661.2 ± 1.6 (658 – 662)
Iztapalapa	4	2.98 ± 0.11 (2.8 – 3.07)	18.5 ± 0.04 (18.4 – 18.5)	27.7 ± 0 (27.7)	706 ± 0 (706)
Magdalena Contreras	1	0.30	16.3	23.7	1048
Miguel Hidalgo	1	0.09	17.8	26.9	752
Tláhuac	3	0.27 ± 0.23 (0.09 – 0.3)	18.0 ± 0.09 (17.9 – 18.1)	27.4 ± 0.05 (27.4 – 27.5)	745.3 ± 10.3 (731 – 755)
Tlalpan	2	2.46 ± 0.16 (2.3 – 2.62)	17.6 ± 0.1 (17.5 -17.7)	26 ± 0.30 (25.7 – 26.3)	860.5 ± 21.5 (839 – 882)
Venustiano Carranza	1	0.01	18.5	28	665
Xochimilco	13	0.13 ± 0.20 (0.001 – 0.65)	18.2 ± 0.07 (18.1 – 18.3)	27.4 ± 0.07 (27.3 – 27.5)	764.3 ± 6.5 (754 – 774)

Ciudad de México con actividad reproductiva de *C. vociferus*. Los registros obtenidos de la especie en la ciudad en los últimos 40 años, parecen indicar que su presencia está restringida a las zonas donde prevalecen las condiciones climáticas más cálidas y asociados a cuerpos de agua (<300 m). Esta distribución coincide con los hábitats que frecuenta la especie, como playas, esteros, pantanos, lagos, campos de golf y zonas urbanas (Jackson y Jackson 2020, Castro-Vargas et al. 2021). Sin embargo, algunas observaciones recientes, incluidas las de este estudio, sugieren que la especie también se reproduce en áreas sin cuerpos de agua evidentes, como en Tlalpan (Sicilia 2016, Johnston 2023,) e Iztapalapa (este estudio).

Respecto a las variables ambientales, la temperatura promedio del trimestre más cálido y máxima del mes más cálido, indicaron que en la Ciudad de México *C. vociferus* ubicó sus nidadas en áreas con temperaturas superiores a los 16.3°C, y temperaturas máximas que oscilaron entre 23°C y 28°C. Esto es dentro de los rangos reportados en otros estudios, donde Munguía et al. (2005) registran temperaturas de nidadas en mayo y junio en Jalisco que oscilaron entre 23°C - 25°C, aunque en Chihuahua se registraron temperaturas entre 26°C - 38°C (Venegas Olguín et al. 2015). No obstante, Castro-Vargas et al. (2021) observaron nidadas y críos en Cundinamarca, Colombia, con un rango de temperatura entre 7°C y 19°C, y Bautista-Trejo et al.

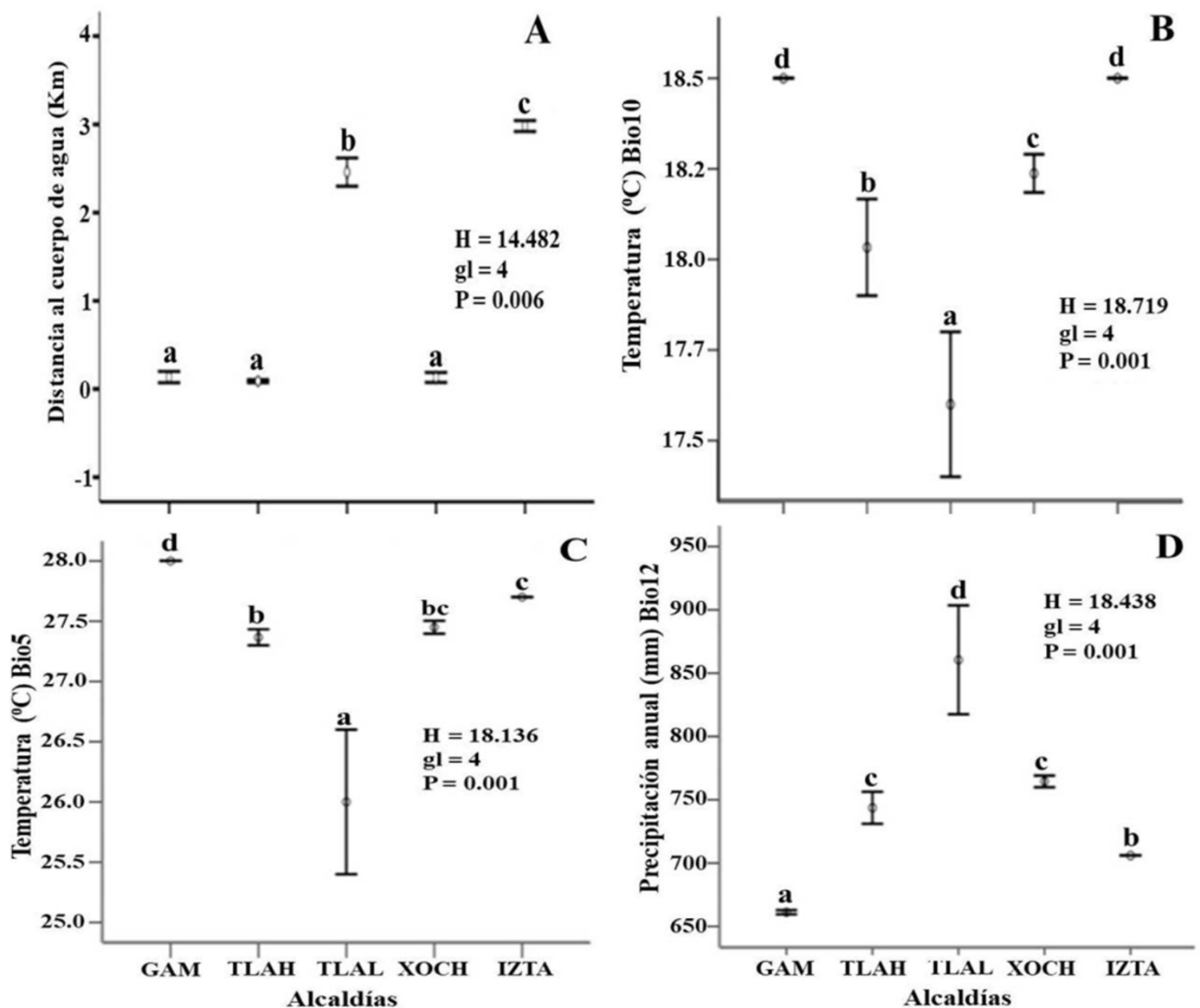


Figura 3. Comparación de las variables ambientales de los sitios utilizados por el chorlo tildío (*Charadrius vociferus*) en cinco alcaldías de la Ciudad de México. A) Distancia al cuerpo de agua más cercano; B) Temperatura promedio del trimestre más cálido (Bio10); C) Temperatura máxima del mes más cálido (Bio5); D) Precipitación anual (Bio12). Las barras indican promedio (\pm EE). Las letras indican diferencias significativas entre las alcaldías. GAM = Gustavo A. Madero, IZTAP = Iztapalapa, TLAH = Tláhuac, TLAL = Tlalpan, XOCH = Xochimilco.

(2021) reportan críos en Texcoco, México, donde la temperatura anual fue de 15°C. Por otro lado, no existe información disponible sobre la precipitación en los sitios de nidada para esta especie, aunque en este estudio pudimos establecer que los nidos fueron ubicados en zonas con precipitaciones inferiores a los 800 mm en la Ciudad de México.

Este estudio sugirió que *C. vociferus* establece sus nidadas en la Ciudad de México en áreas con temperaturas mayores a 16°C, precipitaciones inferiores a 800 mm y en algunos casos lejos de cuerpos de agua. La estrategia reproductiva del *C. vociferus* está influenciada por la temperatura del ambiente. Bennett y Dawson (1979) mencionan que los embriones de aves son susceptibles al sobrecalentamiento. En este contexto, estudios previos han documentado el comportamiento frecuente de remojar el plumaje del vientre para enfriar los huevos de manera eficaz en aves playeras que anidan en climas cálidos (Purdue 1976, Howell 1979, Jackson y Schardien 1981, Grant 1982). Sin embargo, este comportamiento requiere que la nidada se ubique cerca de un cuerpo de agua (Bergstrom 1989). Por otra parte, Bergstrom (1989) reportó una nidada del chorlo tildío en Virginia, Estados Unidos de América, lejos de cuerpos de agua y expuesta a altas temperaturas (36°C - 45°C), donde los adultos desplegaron la estrategia de sombreado, la cual consiste en estar parado sobre la nidada u orientar su cuerpo frente a los huevos para hacerles sombra, sin mostrar el comportamiento del remojo del plumaje. Los resultados del análisis climático (temperatura y precipitación) del presente estudio mostraron que las temperaturas en las alcaldías de la Ciudad de México se encuentran al menos 10°C por debajo del límite inferior de la temperatura máxima reportada por Bergstrom (1989). Esto sugiere que las nidadas en la Ciudad de México no requieren estrategias de enfriamiento intensivo, como el remojo de plumas, y posiblemente la estrategia del sombreado sea suficiente en días calurosos. Por lo que probablemente los cuerpos de agua no constituyen una variable fundamental para la especie en la elección de los sitios de nidada. Hasta la fecha, no se han investigado estas estrategias en México. Los registros de nidadas en áreas alejadas de cuerpos de agua sugieren una posible aclimatación y capacidad de colonización de esta ave playera de ambientes urbanos altamente alterados.

Este primer registro de anidación de *C. vociferus* lejos de cuerpos de agua representa un

aporte valioso para la historia natural de la especie y futuras investigaciones. La especie no está enlistada en ninguna categoría de riesgo en México o a nivel internacional (BirdLife International 2016, Berlanga et al. 2019). Sin embargo, desde principios del siglo XXI se ha documentado una disminución en sus poblaciones reproductivas en Norteamérica, así como migraciones hacia los estados del medio oeste (Sanzenbacher y Haig 2002, Jorgensen et al. 2009). Los factores como la pérdida y degradación de humedales, destrucción de nidos, depredación y la contaminación química asociada a la construcción de carreteras y la expansión de la agricultura han contribuido a esta disminución (Sanzenbacher y Haig 2002). El desarrollo de los programas de ciencia ciudadana ha fomentado la participación de personas interesadas en la observación y conservación de la biodiversidad tanto en ambientes naturales como entornos urbanos (Ramírez Bravo et al. 2022). Esto ha dado lugar a la creación de grandes bases de datos biológicos. Es probable que el uso de la información contenida en estas fuentes de acceso libre, así como el manejo adecuado y verificable, tenga el potencial de llenar vacíos de conocimiento y contribuir de manera significativa a la historia natural de las especies

Agradecimientos

A las personas que depositaron información en las diferentes plataformas digitales, pues son la base del presente estudio. Agradecemos al M. en C. Gilberto Hernández Cárdenas quien facilitó el ortomosaico digital de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y contribuyó con la elaboración del mapa, así como a la Dra. Claudia Ballesteros por su apoyo en el proceso de las variables climáticas obtenidas de WorldClim. Además, al Dr. Ian MacGregor-Fors y a los revisores anónimos por su valiosa revisión para mejorar el manuscrito.

Literatura citada

- aguilargm. 2020. Occurrence 22 June 2020: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://www.gbif.org/occurrence/2803071707> (consultado 1 de abril de 2024).
- Aguilar M. 2020. Photo: ML248908571 Killdeer *Charadrius vociferus*. Macaulay Library. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca, New York. Available: <https://macaulaylibrary.org/asset/248908571> (consultado 01 de abril de

- 2024).
- Amin. 2024. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset Disponible: <https://www.gbif.org/occurrence/3772745941> (consultado 25 de marzo de 2024)
- Avalos I. 2022. Occurrence 28 June 2022: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/observations/125324878> (consultado 01 de mayo de 2024).
- Bárceñas G. 2020. Occurrence 19 April 2020: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/observations/42606066> (consultado 01 de abril de 2024).
- Bautista-Trejo R, Gómez-Garduño JO, Ramírez-Albores JE. 2021. Depredación de un polluelo de Chorlo Tildío (*Charadrius vociferus*) por un Charrán Pico Grueso (*Gelochelidon nilotica*) en el centro de México. *Zeledonia* 25:26-31.
- Baxter JS. 2015. Observations and considerations on appropriate buffer zones and limiting disturbance to nesting Killdeer (*Charadrius vociferus*) during a large-scale construction project. *Journal of Ecosystems and Management* 15:1-5. <https://doi.org/10.22230/jem.2015v15n1a581>
- Benavides HM. 1992. Current situation of the urban forest in Mexico City. *Journal of Arboriculture* 18:33-36. <https://doi.org/10.48044/jauf.1992.007>
- Bennett AF, Dawson WR. 1979. Physiological responses of embryonic Heermann's gulls to temperature. *Physiological Zoology* 52:413-421. <https://doi.org/10.1086/physzool.52.4.30155933>
- Bergstrom PW. 1989. Incubation temperatures of Wilson's Plovers and Killdeers. *Condor* 91:634-641. <https://doi.org/10.2307/1368114>
- Berlanga H, Gómez de Silva H, Vargas-Canales VM, Rodríguez-Contreras V, Sánchez-González LA, Ortega-Álvarez R, Calderón-Parra R. 2019. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México D.F.
- BirdLife International. 2016. *Charadrius vociferus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22693777A93422319. International Union for the Conservation of Nature. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22693777A93422319.en> (consultado 09 de julio de 2024).
- Brunton DH. 1990. The effects of nesting stage, sex, and type of predator on parental defense by 874 Killdeer (*Charadrius vociferus*): Testing models of avian parental care. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 26:181-190. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00172085>
- Calderón Parra JR. 2011. Distribución y uso de hábitat de la avifauna en "La Ciénega Grande" de Xochimilco y su utilidad para educación ambiental. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Ciudad de México, México.
- Castillo-Guerrero JA, Zamora-Orozco EM, Carmona R. 2002. Aves acuáticas anidantes en dos cuerpos dulceacuícolas artificiales, adyacentes a la Ciudad de La Paz, B, C. S., México. *Hidrobiológica* 12:85-87.
- Castro-Vargas F, Candil-Méndez J, Gómez-Betancurt E, Ortega-Chamorro D. 2021. Residencia y nuevos sitios de reproducción del chorlito colirrojo (*Charadrius vociferus*. Charadriiforme: Charadriidae) en la Sabana de Bogotá, Colombia. *Ornitología Colombiana* 20:26-36. <https://doi.org/10.59517/oc.e526>
- Chávez-Villavicencio C, Zöckler C, Tabilo E, Burmeister J. 2015. Registro de actividad reproductiva de *Charadrius vociferus* (Linnaeus 1758, Chorlo Gritón) en el humedal de Paraíso, Huacho (Lima – Perú). *The Biologist* (Lima) 13:443-445.
- CONABIO-SEDEMA. 2016. La biodiversidad en la Ciudad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SEDEMA). México.
- Contreras FJ, Salas VG, Fernández-Ordóñez JC,

- Naveda-Rodríguez A. 2020. Extending the breeding range: Killdeer nesting in coastal northern South America. *Anartia* 30:67-71.
- Contreras Rodriguez I. 2019a. Occurrence 3 March 2019: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/observations/20924828> (puesta) (consultado 01 de abril de 2024).
- Contreras Rodriguez I. 2019b. Occurrence 31 March 2019: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/observations/21876785> (crío) (consultado 01 de abril de 2024).
- Correa Vera LU. 2019. Photo: ML157326481 Killdeer *Charadrius vociferus*. Macaulay Library. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca, New York. Available: <https://macaulaylibrary.org/asset/157326481> (consultado 1 de abril de 2024).
- Cuervo-Robayo AP, Téllez-Valdés O, Gómez-Albores MA, Venegas-Barrera CS, Manjarrez J, Martínez-Meyer E. 2014. An update of high-resolution monthly climate surfaces for Mexico. *International Journal of Climatology* 34:2427-2437. <https://doi.org/10.1002/joc.3848>
- Davis Jr WE, Armstrong C. 1997. Killdeer nest on gravel roofs of office buildings in canton Massachusetts. *Bird Observer* 25:94-98.
- de la Guerra S. 2022. Occurrence 5 May 2022: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://www.gbif.org/occurrence/3772900431> (consultado 1 de abril de 2024).
- eBird. 2021. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Available: <http://www.ebird.org> (consultado 01 de mayo de 2024).
- EGSU (Evaluación de la Gobernanza de la Seguridad Urbana). 2021. Centro de Excelencia para Información Estadística de Gobierno, Seguridad Pública, Victimización y Justicia de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito https://www.unodc.org/documents/Urban-security/210521_EGSU_Iztapalapa_Espanol.pdf (consultado 01 de junio de 2024).
- Floyd T. 2008. *Smithsonian field guide to the birds of North America*. Harper Collins Publishers. New York, USA.
- Fonseca Amaro JP. 2023. Photo: ML591728231 Killdeer *Charadrius vociferus*. Macaulay Library. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca, New York. Available: <https://macaulaylibrary.org/asset/591728231> (consultado 01 de abril de 2024).
- Grant GS. 1982. Avian incubation: egg temperature, nest humidity, and behavioral thermoregulation in a hot environment. *Ornithological Monographs* 30:1-75. <https://doi.org/10.2307/40166669>
- Hernández G. 2013. Occurrence 12 May 2013: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://www.gbif.org/occurrence/1143566583> (consultado 1 de abril de 2024).
- Hilda G. 2023. Occurrence 11 March 2023: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/observations/177286528> (consultado 01 de mayo de 2024).
- Howell TR. 1979. *Breeding biology of the Egyptian Plover, *Pluvianus aegyptius**. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California, USA
- iNaturalistMX. 2024. Chorlo Tildío *Charadrius vociferus*. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/taxa/4793-Charadrius-vociferus#articles-tab> (consultado 01 de mayo de 2024).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 1998. Cuaderno Estadístico Delegacional. Iztapalapa, Distrito Federal, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y

- Geografía). 2021. Censo de Población y Vivienda 2020, Muestra Censal, Ciudad de México, Ciudad de México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2024a. 'AGEE Área Geoestadística Estatal', escala: 1:250000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, Ciudad de México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2024b. 'AGEM Área Geoestadística Municipal', escala: 1:250000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, Ciudad de México.
- Jackson BJ, Jackson JA. 2020. Killdeer (*Charadrius vociferus*), version 1.0. En Poole AF, Gill FB (eds.). Birds of the World. Ithaca, NY, USA: Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.killde.01>
- Jackson JA, Schardien BJ. 1981. Belly soaking as a possible thermoregulatory mechanism in nesting Purple Martin. North American Bird Bander 6:12-13.
- Johnston A. 2023. Photo: ML581143911 Killdeer *Charadrius vociferus*. Macaulay Library. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca, New York. Available: <https://macaulaylibrary.org/asset/581143911> (consultado 01 de abril de 2024).
- Jorgensen JG, McCarty JP, Wolfenbarger LL. 2009. Killdeer *Charadrius vociferous* breeding abundance and habitat use in the Eastern Rainwater Basin, Nebraska. Wader Study Group Bulletin 116:1-4.
- Kaufman K. 2005. Guía de campo a las aves de Norteamérica. Hillstar Editions L.C. New York, USA.
- Laura. 2017. Occurrence 29 April 2017: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/observations/7958532> (consultado 01 de abril de 2024).
- Lenington S. 1980. Bi-parental care in Killdeer: an adaptive hypothesis. Wilson Bulletin 92:8-20.
- Magali. 2022. Occurrence 2 April 2022: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/observations/111238034> (consultado 01 de abril de 2024).
- Marín M, Couve E, Vidal C. 2002. El Chorlo gritón (*Charadrius vociferus*) nidifica en Chile. Boletín Chileno de Ornitología 9:28-30.
- Meléndez-Herrada A, Wilson G.R, Gómez de Silva H, Ramírez-Bastida P. 2013. Aves del Distrito Federal una lista anotada. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Ciudad de México, México.
- Mellink E, Riojas-López M, Luévano J. 2009. Breeding locations of seven Charadriiformes in coastal southwestern Mexico. Waterbirds 32:44-53. <https://doi.org/10.1675/063.032.0105>
- Moreno Jordán R. 2021. Occurrence 10 March 2021: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://www.gbif.org/occurrence/3112320420> (consultado 1 de abril de 2024).
- Mota MI. 2022. Photo: ML580931621 Killdeer *Charadrius vociferus*. Macaulay Library. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca, New York. Available: <https://macaulaylibrary.org/asset/580931621> (consultado 1 de abril de 2024).
- Munguía P, López P, Fortes I. 2005. Seasonal changes in waterbird habitat and occurrence in laguna de Sayula, western Mexico. The Southwestern Naturalist 50:318-322. [https://doi.org/10.1894/0038-4909\(2005\)050\[0318:SCIWHA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1894/0038-4909(2005)050[0318:SCIWHA]2.0.CO;2)
- Pérez Hernández A. 2022. Occurrence 27 March 2022: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/observations/116328551> (consultado 01 de abril de 2024).
- Pérez-Olvera C de la P, Aguilar-Enríquez M de L, Rivera- Tapia J. 2009. Los árboles de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Ciudad de México,

- México.
- Plissner JH, Oring LW, Haig SM. 2000. Space use of Killdeer at a Great Basin breeding area. *Journal of Wildlife Management* 64:421-429. <https://doi.org/10.2307/3803240>
- Purdue JR. 1976. Thermal environment of the nest and related parental behaviors of Snowy Plovers, *Charadrius alexandrines*. *Condor* 78:180-185. <https://doi.org/10.2307/1366853>
- QGIS. 2024. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>
- Ralph CJ, Geupel GR, Pyle P, Martin TE, DeSante DF. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report PSW-GTR-159. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Albany, CA, USA.
- Ramírez Bravo OE, Camargo Rivera EE, Jiménez González A. 2022. Ciencia ciudadana y biodiversidad en entornos urbanos: lecciones aprendidas en la ciudad de Puebla y su zona conurbada en el centro de México. *Cuadernos de Biodiversidad* 62:26-36. <https://doi.org/10.14198/cdbio.2022.62.03>
- Sánchez-Sánchez LV. 2020. Efectos de la urbanización en la diversidad de aves del Parque Ecológico Alameda Oriente, Ciudad de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Sánchez Vilchis M. 2017. Occurrence 20 April 2017: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/observations/5871486> (consultado 01 de abril de 2024).
- Sandoval Villamil KJ. 2019. Occurrence 25 June 2019: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://www.gbif.org/occurrence/3802342394> (consultado 1 de abril de 2024).
- Sanzenbacher PM, Haig SM. 2002. Regional fidelity and movement patterns of wintering Killdeer in an agricultural landscape. *Waterbirds* 25:16-25. [https://doi.org/10.1675/1524-4695\(2002\)025\[0016:RFAMPO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2002)025[0016:RFAMPO]2.0.CO;2)
- Schulenberg TS, Stotz DF, Lane DF, O'Neill JP, Parker TA. 2010. *Birds of Peru*. New Jersey: Princeton University Press, USA.
- Sequeda-Zuleta J, Góngora-Fuenmayor V, Cabanzo-González M. 2021. Evidencia reproductiva del chorlito gritón (*Charadrius vociferus*) en Tumaco, Nariño-Colombia. *Boletín SAO* 30:16-21. http://sao.org.co/publicaciones/boletinsao/30_1n2/BS2021-04.pdf
- Sicilia MA. 2016. Occurrence 15 July 2016: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Available <https://www.gbif.org/occurrence/1291127664> (consultado 1 de abril de 2024).
- Smith KG, Davis WM, Kienzle TE, Post W, Chinn RW. 1999. Additional records of fall and winter nesting by Killdeer in southern United States. *Wilson Bulletin* 111:424-426.
- Souza D. 2020. Occurrence 9 May 2020: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Available <https://macaulaylibrary.org/asset/233635491> (consultado 1 de abril de 2024)
- Stiles FG. 1988. Notes on the distribution and status of certain birds in Costa Rica. *The Condor* 90:931-933. <https://doi.org/10.2307/1368850>
- Tepayotl Sánchez MC. 1999. Evaluación de la diversidad y distribución de la fauna ornitológica residente y migratoria del Parque Ecológico Xochimilco, México. D.F. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- van Dort J. 2019. Una nueva especie reproductora para Honduras: *Charadrius vociferus* (Aves: Charadriiformes). *Scientia Hondurensis* 2:2-4.
- Vázquez D. 2020. Occurrence 16 June 2020: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://mexico.inaturalist.org/>

[observations/74081936](#) (consultado 01 de abril de 2024).

Venegas Holguín D, Díaz Tengler ME, Cruz Nieto J. 2015. Avoceta americana (*Recurvirostra americana*): primeros registros reproductivos en Chihuahua, México. Huitzil Revista Mexicana de Ornitología 16:28-32. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2015.16.1.62>

Vera-Pérez M, Lorenzo-Blanco J. 2010. Evaluación de amenazas por inundaciones en el centro de México: el caso de Iztapalapa. Distrito Federal. (1998-2005). Investigaciones geográficas 73: 22-40.

Villegas F. 2019. Occurrence 9 June 2019: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://www.gbif.org/occurrence/2596264898> (consultado 1 de abril de 2024).

Vite D. 2024. Occurrence 17 April 2024: *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. Disponible: <https://www.gbif.org/occurrence/4851900785> (consultado 1 de abril de 2024).

Wilson RG, Ceballos-Lascurain H. 1993. The birds of Mexico City. 2nd. edition. BBC Printing and Graphics Ltd. Burlington, Ontario, Canadá.

Zar JH. 2010. Biostatistical analysis. 5th. edition. Prentice-Hall, Nueva Jersey, USA.

Zavala-Hurtado J, Portilla-Gutiérrez E, Ayala-Fernández Y, Bravo-Rivera M. 2003. Mala, mala, no tan mala maleza. Patrones de distribución espacial de las malezas en el campus Iztapalapa de la UAM. Contacto S 49:5-14.