

## Aves del Puerto Interior Turístico Jocotepec, en el Lago de Chapala, Jalisco, México

### Birds of Puerto Interior Turístico Jocotepec in Lake Chapala, Jalisco, México

J. Carlo Cuevas<sup>1</sup>, Luis Ignacio Íñiguez-Dávalos<sup>1\*</sup>

#### Resumen

El Lago de Chapala es el más grande de México, es un sitio de interés para la conservación biológica, declarado sitio Ramsar, además de ser reconocido como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA 58). Los humedales de Jalisco son de gran importancia para la conservación de las aves; sin embargo, existen pocos estudios, específicamente sobre las aves del Lago de Chapala. En este estudio realizamos el inventario de la comunidad de aves del Puerto Interior Turístico Jocotepec, un parque urbano de la ribera de Chapala. Realizamos el estudio de abril de 2015 a marzo de 2016. Registramos 100 especies de aves pertenecientes a 14 órdenes y 34 familias. El 69% de las aves son residentes, 30% son visitantes de invierno y 1% transitorias. Así mismo, comparamos la riqueza y composición encontrada con otros estudios realizados en el estado de Jalisco. Resalta la presencia de *Rallus longirostris*, una especie residente y endémica en el centro-occidente de México que presenta los valores de vulnerabilidad más altos. Destacamos la importancia biológica del parque urbano y sugerimos incrementar el número de estudios sobre las aves del Lago de Chapala.

**Palabras clave:** Avifauna, aves acuáticas, parque urbano, humedales, riqueza de especies, sitio Ramsar.

#### Abstract

Lake Chapala is the largest lake in Mexico. It is an area of interest for biological conservation, designated as a Ramsar site and recognized as an Important Bird Conservation Area for Mexico (AICA 58). The wetlands of Jalisco are of high importance for bird conservation; however, there are few studies about the birds of Lake Chapala. We studied bird community in the Puerto Interior Turístico Jocotepec, an urban park of Lake Chapala. We conducted our study from April 2015 to March 2016. We registered 100 bird species of 14 orders and 34 families. Sixty-nine percent of birds are residents, 30% are winter visitors, and 1% are transient. Also, we compared species richness and composition between our results and other studies from the state of Jalisco. We highlight the presence of *Rallus longirostris*, a resident and endemic species to central-western Mexico, which has the highest vulnerability value. We highlight the biological importance of the urban park and we suggest increasing the number of bird research in Lake Chapala.

**Keywords:** Avifauna, waterbirds, urban park, wetlands, species richness, Ramsar site.

**Recibido:** 13 de junio de 2017. **Aceptado:** 23 de junio de 2017

Editor asociado: José Fernando Villaseñor Gómez

#### Introducción

El estado de Jalisco presenta la mitad de las aves registradas (554 especies) para México, por lo que se considera uno de los cinco estados con mayor riqueza de aves del país (Palomera-García *et al.* 2007, Navarro-Sigüenza *et al.* 2014). La

elaboración de listados y guías ha permitido tener un amplio conocimiento de la avifauna de diferentes áreas de Jalisco, en particular de humedales y zonas costeras, como el Área Natural Protegida Estero El Salado (Cupúl-Magaña 2000, Molina *et al.* 2012), la Laguna de Magdalena (Coll-Carabias *et al.* 2011), la Laguna de Zapotlán (López-Velázquez *et al.* 2011a) y la Presa de La Vega (López-Velázquez *et al.* 2012). Los humedales del estado de Jalisco son importantes sitios para la conservación de las aves y los servicios ecosistémicos que éstas proveen, tales como la dispersión de plantas e invertebrados, la estimulación de la productividad primaria y de la descom-

<sup>1</sup> Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECIBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional 151, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jalisco, México. \*Correo electrónico: [liniguez@cucsudg.udg.mx](mailto:liniguez@cucsudg.udg.mx)

posición de materia orgánica (Villamagna *et al.* 2010, 2012; Green y Elmberg 2014).

Sin embargo, existen pocos estudios publicados sobre la ornitofauna del Lago de Chapala (Palomera-García *et al.* 2007). Para la región de la ribera de Chapala existe un listado elaborado por el grupo de Observadores de Aves de Chapala, quienes reportan 322 especies (Lake Chapala Birders 2012). Para el lago se tiene una guía fotográfica de las aves en donde se reportan 98 especies (López-Velázquez *et al.* 2011b, Hernández-Morales *et al.* 2015). Además, se han realizado estudios de los efectos ecológicos del lirio acuático sobre la comunidad de aves del lago (Villamagna *et al.* 2009, 2010, 2012). Los problemas de gestión de los recursos naturales del Lago de Chapala representan una amenaza para el ecosistema acuático y en particular, las aves (Hansen y Afferden 2001).

En este estudio presentamos el listado de las aves del Puerto Interior Turístico Jocotepec (PITJ), su condición migratoria, endemismo, estatus de conservación, valor de vulnerabilidad y frecuencia de observación; además comparamos la composición de especies de este sitio con otros humedales del estado de Jalisco. Este estudio tiene como objetivo aportar información sobre las aves del Lago de Chapala y servir como referente para futuros estudios realizados en el área.

## Métodos

### Área de estudio

El Lago de Chapala se encuentra en el occidente de México, entre los estados de Jalisco y Michoacán. Es el cuerpo de agua más grande del país, con una extensión de 114,659 ha. El espejo de agua tiene una longitud máxima de 82.2 km y una anchura promedio de 18.8 km (CEA-Jalisco 2016). El lago se localiza dentro de la Faja Volcánica Transmexicana, y es uno de los principales sistemas lacustres de México, por tener un alto número de especies de peces (Aguilar 2003). Es parte de la Región Terrestre Prioritaria Cerro Viejo-Sierras de Chapala, así como de la Región Hidrográfica Prioritaria Chapala-Cajititlán-Sayula (Arriaga *et al.* 1998, Arriaga *et al.* 2000). La cuenca de Chapala es considerada un sitio importante para aves acuáticas y terrestres (Navarro-Sigüenza *et al.* 2007), es parte de la ruta central de las aves migratorias de Estados Unidos de América y Canadá, y un sitio importante durante la migración de pelícanos blancos (*Pelecanus erythrorhynchos*) (Lara-Lara *et al.* 2008, Sovada *et al.* 2013). Estas características le han conferido al lago reconocimiento como un humedal de importancia nacional e internacional (Pérez-Arteaga *et al.* 2002), y

fue considerado en 1999 como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICA 58) (Arizmendi y Márquez 2000) y declarado un sitio Ramsar (número 1973) en el 2008 (Ramsar 2009).

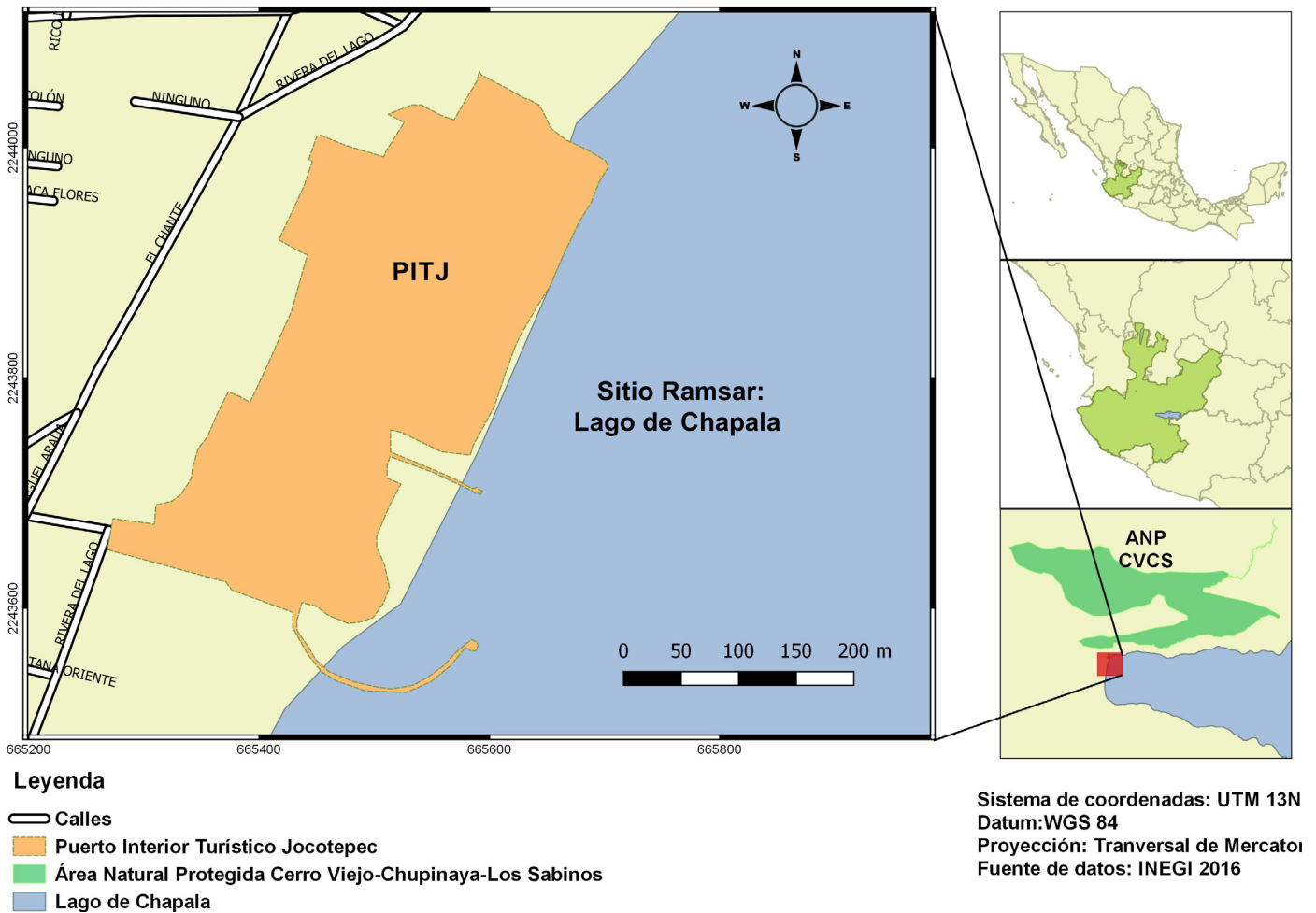
El Puerto Interior Turístico Jocotepec (PITJ) se encuentra en el municipio del mismo nombre, Jalisco (20°17'06" N, 103°24'54" O). La elevación promedio es de 1520 msnm con un clima semi-seco, lluvias en verano y otoño e invierno secos. El lugar colinda con los márgenes del Lago de Chapala en su lado noroeste y se encuentra a 1 km del Área Natural Protegida "Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos" (ANP CVCS) (Figura 1). El PITJ tiene una superficie de 93,584 m<sup>2</sup>, cuenta con un estacionamiento, un extenso andador pavimentado, dos canchas de fútbol, dos muelles y distintas áreas verdes, que consisten principalmente en jardines con pasto y sauces dispersos, que las personas utilizan para esparcimiento y recreo.

La vegetación del sitio está fuertemente modificada, compuesta en su mayoría por árboles nativos de sauce (*Salix humboldtiana*) y de especies exóticas como eucalipto (*Eucalyptus globulus*), casuarina (*Casuarina cunninghamiana*), laurel de la India (*Ficus benjamina*) y palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*). En el área colindante con el lago está representada la vegetación emergente: tular (*Typha* spp), amplias extensiones de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) y lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), así como algunos árboles de sauce.

### Inventario de aves

El muestreo de la avifauna lo efectuamos de abril de 2015 a marzo de 2016, con excepción de mayo de 2015. Realizamos visitas mensuales de dos días, donde hicimos caminatas de búsqueda intensiva de tres horas diarias por el PITJ, tratando de abarcar las diferentes zonas del sitio. Las observaciones las hicimos con binoculares Celestron 8 x 42 mm, y la identificación con el uso de las guías de campo de Dunn y Aldefer (2006) y Van Perlo (2006). Seguimos la nomenclatura taxonómica de American Ornithologists' Union y suplementos (AOU 1998, Chesser *et al.* 2015).

Determinamos la estacionalidad siguiendo la propuesta de Palomera-García *et al.* (2007) para el estado de Jalisco. Definimos la categoría de endemismo (endémico, semiendémico y cuasiendémico) de acuerdo con lo propuesto por González-García y Gómez de Silva (2003). Consideramos el nivel de protección o categoría de riesgo con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), el Acta para la Conservación de las Aves Migratorias Neotropicales (NMBCA), la Lista Roja de las Especies Amenazadas de



**Figura 1.** Ubicación del Puerto Interior Turístico Jocotepec (PITJ), cercano al sitio Ramsar Lago de Chapala y al Área Natural Protegida Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos (ANP-CVCS) en el estado de Jalisco, México.

la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y los valores de vulnerabilidad de Berlanga *et al.* (2010), donde los valores van de 4 a 20 (conforme más alto el índice, es mayor la vulnerabilidad). Incluimos la frecuencia de observación de las especies, donde consideramos comunes a aquellas que se observaron en el 50% o más de las visitas, poco comunes entre el 10 y 49% y raras a las menores al 10%, respectivamente.

Calculamos la riqueza estimada del parque utilizando el estimador de Chao 2, para el cual construimos una base de datos de incidencia de las especies (tanto acuáticas como terrestres). Utilizamos el programa EstimateS 9.1.0 (Colwell 2013) para obtener el número de especies esperadas. Realizamos un análisis de conglomerados (coeficiente de similitud de Jaccard); para ello construimos una base de datos de presencia-ausencia de especies acuáticas de los humedales del estado de Jalisco: Estero El Salado, Laguna Zapotlán, Laguna de Magdalena y Presa La Vega, que analizamos con el programa PAST (Hammer *et al.* 2001).

## Resultados

Registramos en total 100 especies pertenecientes a 14 órdenes, 34 familias y 82 géneros (Anexo 1). Esto representa el 8.8% de especies presentes en México, el 17.9% para Jalisco y el 30.7% de las observadas en la región de la ribera de Chapala. Las familias con mayor número de especies fueron: Tyrannidae (nueve especies), Icteridae (nueve), Parulidae (ocho), Ardeidae (siete) y Anatidae (seis). Las aves acuáticas representan el 35% del total de las especies registradas. Referente a la estacionalidad de las especies, 69% son residentes, 30% visitantes de invierno, 1% es transitoria y el 3% introducidas. Respecto a la frecuencia de observación, 19 especies son comunes, 38 son poco comunes y 43 son raras.

Sobre la categoría de endemismo, encontramos que cuatro especies son semiendémicas, dos son endémicas y una es cuasiendémica. En cuanto al estatus de conservación, tres especies: *Anas platyrhynchos diazi*, *Botaurus lentiginosus* y *Geothlypis tolmiei*, se encuentran amenazadas según la NOM-

059-SEMARNAT-2010; una especie: *Rallus tenuirostris*, está casi amenazada (NT) según la UICN, y 70 especies se hallan listadas en la NMBCA. En cuanto a los valores de vulnerabilidad, el 78% de las especies se encuentran amenazadas levemente (valores de 4 a 10), 21% se están amenazadas moderadamente (11 a 15) y el 1% severamente (16 a 20); de nuevo es *Rallus tenuirostris* (Anexo 1).

De acuerdo con el estimador de Chao 2, del total de especies estimadas (155), el porcentaje de completitud total obtenido es del 64%, lo que sugiere que aún existen especies que no fueron observadas durante el estudio. A partir del dendrograma obtenido del análisis de similitud (Figura 2) se observa un conglomerado, representado por los humedales de aguas interiores: Laguna de Zapotlán, Laguna de Magdalena y Presa La Vega, que comparten valores de entre 37 y 40 por ciento de similitud. Estos valores se deben a que son humedales cercanos (<100 km de distancia) y con elementos vegetales y estructurales similares.

## Discusión

La riqueza de especies encontradas en el PITJ es mayor a la publicada para el Lago de Chapala de 94 especies (López-Velázquez *et al.* 2011b, Hernández-Morales *et al.* 2015), aunque la composición de especies en estos listados fue diferente porque ellos registraron otras especies acuáticas (Anatidae y Scolopacidae) e incluyeron aves nocturnas (Tytonidae y Caprimulgidae). Cerca del 70 por ciento de especies registradas son residentes y corresponde a un patrón observado en el país (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014), donde el 30% de las aves registradas son aves migratorias.

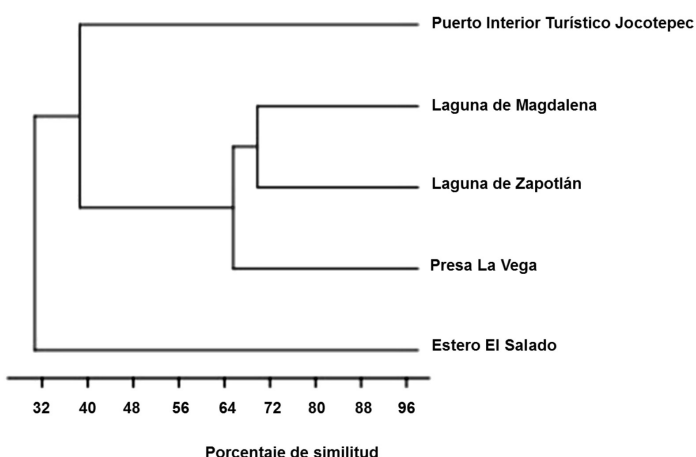
Aunque las aves acuáticas del país representan el 6.7%

de la avifauna en lagos y estanques (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014), el PITJ mantiene una riqueza elevada en este componente (35%). La composición de especies del PITJ es similar a otros humedales epicontinentales del estado de Jalisco, como la Laguna de Magdalena, la Laguna de Zapotlán o la Presa de la Vega (Coll-Carabias *et al.* 2011; López-Velázquez *et al.* 2011a; López-Velázquez *et al.* 2012); el Área Natural Protegida Estero El Salado presenta menor afinidad, ya que su composición de aves acuáticas se integra por especies con afinidad por ambientes costeros y de manglar, que no se encuentran en los otros humedales (Cupul-Magaña 2000; Molina *et al.* 2012).

La heterogeneidad de espacios en el parque, como las zonas de tule, vegetación ribereña leñosa, áreas de arbolado (nativo y exótico) y de césped, así como su cercanía con el Área Natural Protegida Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos, las sierras del Lago de Chapala y al sitio Ramsar, son componentes a nivel local y del paisaje importantes que influyen en la riqueza de especies (Savard *et al.* 2000). Mantener la heterogeneidad de componentes locales en el PITJ es crucial para proveer de hábitat a especies con requerimientos muy específicos, como algunas especies migratorias o que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza. Por ejemplo, las aves de pantano necesitan de tulares altos y densos, las aves playeras dependen de áreas desprovistas de vegetación y con un sustrato húmedo para alimentarse, y los chipes y gorriones están en las áreas arboladas, entre otros. Por ello, es importante mantener las condiciones estructurales y del paisaje que proveen de hábitat a las aves del PITJ.

Los parques son espacios importantes para mantener la biodiversidad tanto en ambientes urbanos y semiurbanos, como en una escala regional (Carbó-Ramírez y Zuria 2011). En Jalisco se han realizado varios estudios sobre avifauna en áreas verdes y parques urbanos, asociados a la ciudad de Guadalajara (MacGregor-Fors 2005; MacGregor-Fors 2010; Santiago-Pérez, 2010; Maya-Elizarrarás 2011). Sin embargo, se ha observado que las avifaunas urbanas son independientes de las comunidades de aves del paisaje adyacente, pues mantienen sus propias dinámicas poblacionales e interacciones ecológicas (Clergeau *et al.* 2001). Este estudio explora la ecología urbana fuera de una zona metropolitana, donde estos procesos de aislamiento no son tan marcados. La ubicación del parque en el borde de la ciudad de Jocotepec parece no afectar la riqueza y la abundancia de la avifauna, como se ha reportado que ocurre cuando los parques se encuentran cercanos al centro del núcleo urbano (MacGregor-Fors *et al.* 2010).

De los cuatro registros de especies en riesgo, es importante resaltar al rascón azteca (*Rallus tenuirostris*), una especie residente y endémica al centro-occidente de México, y que tiene



**Figura 2.** Dendrograma de similitud (índice de Jaccard) entre el Puerto Interior Turístico Jocotepec y cuatro humedales del estado de Jalisco.



el valor de vulnerabilidad más alto; además, que se encuentra bajo la categoría NT (casi amenazado) de la UICN, pues sus poblaciones están decreciendo (BirdLife International 2014). A nivel mundial, los rálidos presentan un declive poblacional por las presiones existentes a sus hábitats (Wetlands International 2010). Se sugiere la posibilidad de que el PITJ funcione como corredor biológico entre el Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos con el sitio Ramsar Lago de Chapala. Por ello, sugerimos incrementar el número de estudios de la avifauna dentro de los parques del Lago de Chapala. El estudio de las aves del Puerto Interior Turístico Jocotepec aporta al conocimiento del grupo en el mayor humedal del país y ofrece información valiosa para apoyar los planes de manejo y conservación del Lago de Chapala.

## Agradecimientos

La Universidad de Guadalajara apoyó este estudio mediante el Programa de Estímulos Económicos a Estudiantes Sobresalientes a J.C. Cuevas, estudiante de la carrera de Ingeniero en Recursos Naturales y Agropecuarios. Agradecemos a S. Contreras-Martínez, J. Keeling e I. Ruan-Tejeda por su apoyo en la confirmación de la identificación de algunas aves. Agradecemos a los revisores anónimos que apoyaron en la mejora de este documento. Esta investigación es producto del trabajo de la Red de Investigación Temática CONACYT Áreas Naturales Protegidas (RENANP).

## Literatura citada

Aguilar, V. 2003. Aguas continentales y diversidad biológica de México: Un recuento actual. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). *Biodiversitas* 48:1-5.

AOU (American Ornithologists' Union). 1998. Check-list of North American Birds, 7a ed. American Ornithologists' Union. Washington, D.C., E.U.A.

Arizmendi, M.C y L. Márquez-Valdelamar (eds.). 2000. Áreas de importancia para la conservación de las aves en México (AICA's). CIMPAMEX-CONABIO-CCA-FMCN, México D.F. 440 pp.

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer, R. Jiménez, E. Muñoz y E. Vázquez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4,000,000. 2a. ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coords.). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F.

Berlanga, H., J.A. Kennedy, T.D. Rich, M.C. Arizmendi, C.J. Beardmore, P.J. Blancher, G.S. Butcher, A.R. Couturier, A.A. Dayer, D.W. Demarest, W.E. Easton, M. Gustafson, E. Íñigo-Elías, E.A. Krebs, A.O. Panjabi, V. Rodríguez Contreras, K.V. Rosenberg, J.M. Ruth, E. Santana Castellón, R.Ma. Vidal y T. Will (en línea). 2010. Conservando a nuestras aves compartidas: la visión trinacional de compañeros en vuelo para la conservación de las aves terrestres. Cornell Lab of Ornithology: Ithaca, NY. Disponible en: <<http://www.conservemoslasaves.org>> (consultado el 10 de abril de 2016).

BirdLife International. 2014. *Rallus tenuirostris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T22728525A62156587. Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-2.RLTS.T22728525A62156587.en>> (consultado el 10 de abril de 2016).

Carbó-Ramírez, P. y I. Zuria. 2011. The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landscape and Urban Planning* 100:213-222.

CEA-Jalisco (Comisión Estatal del Agua de Jalisco) (en línea). 2016. Lago de Chapala. Comisión Estatal del Agua de Jalisco. Jalisco, México. Disponible en: <<http://www.ceajalisco.gob.mx/chapala.html>> (consultado el 15 de marzo de 2016).

Chesser, T., R. Banks, K. Burns, C. Cicero, J. Dunn, A. Kratter, I. Lovette, A. Navarro-Sigüenza, P. Rasmussen, J. Remsen, J. Rising, D. Stotz y K. Winker. 2015. Fifty-sixth supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. *Auk* 132(3):748-764.

Clergeau, P., J. Jokimäki y J.-P. L. Savard. 2001. Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? *Journal of Applied Ecology* 38(5):1122-1134.

Coll-Carabias, C.L., H.J. Castañeda R., R. López V., S.A. Jiménez S., H.O. Covarrubias L., R.M. González M. y J. Cortés A. 2011. Guía de aves de la Laguna de Magdalena. Comisión Estatal del Agua de Jalisco, Gobierno de Jalisco, Ayuntamiento de Magdalena y Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Jalisco, México.

Colwell, R.K. 2013. EstimateS. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. User's guide and application. Disponible en: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS/EstimateSPages/AboutEstimateS.htm>> (consultado el 14 de noviembre de 2016).

Cupúl-Magaña, F. 2000. Aves acuáticas del estero El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco. *Huitzil* 1(1):3-8.

- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2010. 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. Pp. 1-78. México.
- Dunn, J.L. y J. Aldefer. 2006. Field guide to the birds of North America (5th Ed.). National Geographic Society. Washington, D.C.
- Green, A.J., y J. Elmberg. 2014. Ecosystem services provided by waterbirds. *Biological Reviews*. 89: 105-122.
- González-García, F. y H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. Pp. 150-194. En: H. Gómez de Silva y A. Oliveras de Ita (eds.). Conservación de aves. Experiencias en México. CIPAMEX, NFWF, CONABIO. México.
- Hammer, Ø., D.A.T. Harper y P.D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontología Electrónica*, 4(1)(1), Pp.1-9. <[http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)> (consultado el 13 de noviembre de 2016).
- Hansen, A. M., y M. V. Afferden. 2001. The Lerma-Chapala Watershed: Evaluation and Management. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York. 385 p.
- Hernández-Morales, S., H.O. Covarrubias-L. y L.F. Aguirre-Nieves. 2015. Aves del Lago de Chapala. Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial y Comisión Estatal del Agua de Jalisco. Jalisco, México.
- Lara-Lara, J.R., J.A. Arreola-Lizárraga, L.E. Calderón-Aguilera, V.F. Camacho-Ibar, G. de la Lanza-Espino, A. Escofet-Giansone, M.I. Espejel-Carbajal, M. Guzmán-Arroyo, L.B. Ladah, M. López-Hernández, E.A. Meling-López, P.M. Casasola-Barceló, H. Reyes-Bonilla, E. Ríos-Jara y J.A. Zertuche-González. 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. Pp. 109-134. En: Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México, D.F.
- Lake Chapala Birders (en línea). 2012. Lake Chapala master bird list. Lake Chapala Birders. Chapala, Jalisco, México. Disponible en: <<http://www.chapalabirders.org/>> (consultado 10 de marzo de 2016).
- López-Velázquez, R., H.O. Covarrubias L., R.M. González M., J. Cortés A., D.C. Rocha S. y M. de la O Villalobos S. 2011a. Aves de la Laguna de Zapotlán. Gobierno de Jalisco y Comisión Estatal del Agua de Jalisco. Jalisco, México.
- López-Velázquez, R., H.O. Covarrubias L., R.M. González M., J. Cortés A. y L.F. Aguirre N. 2011b. Aves del Lago de Chapala. Gobierno de Jalisco, Comisión Estatal del Agua de Jalisco, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Grupo Bargo de México, S.A. de C.V. Jalisco, México.
- López-Velázquez, R., L.F. Aguirre N., H.O. Covarrubias L. y R.M. González M. 2012. Aves de la presa La Vega. Gobierno de Jalisco, Comisión Estatal del Agua de Jalisco y VALSI. Jalisco, México.
- MacGregor-Fors, I. 2005. Listado ornitológico del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México: un espacio suburbano. *Huitzil* 6(1):1-6.
- MacGregor-Fors, I. 2010. Guía de aves del Bosque Los Colomos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Bosque Los Colomos, CIECO-UNAM. Jalisco, México.
- MacGregor-Fors, I., L. Morales-Pérez y J. E. Schondube. 2010. Migrating to the city: Responses of neotropical migrant bird communities to urbanization. *The Condor* 112(4):711-717.
- Maya-Elizarrarás, E. 2011. Aves explotadoras de áreas verdes urbanas: Un ejemplo de la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco. *El canto del Centzontle* 2(1):104-109.
- Molina, D., J. Torres-Guerrero y M.L. Avelarde-Gómez. 2012. Riqueza de aves del Área Natural Protegida Estero El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco, México. *Huitzil* 13(1):22-38.
- Navarro-Sigüenza, A.G., A. Lira-Noriega, A.T. Peterson, A. Olivares de Ita y A. Gordillo-Martínez. 2007. Diversidad, endemismos y conservación de las aves. Pp. 461-483. En: Luna, I., J.J. Morrone y D. Espinosa (eds.). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. UNAM. México, D.F.
- Navarro-Sigüenza, A.G., M.F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A.T. Peterson, H. Berlanga-García y L.A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85:476-495.
- Palomera-García, C., E. Santana, S. Contreras-Martínez y R. Amparán. 2007. Jalisco. Pp. 1-48. En: R. Ortiz-Pulido, A. Navarro-Sigüenza, H. Gómez de Silva, O. Rojas-Soto y T.A. Peterson (eds.). Avifaunas estatales de México. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México.
- Ramsar (en línea). 2009. Constancia de designación como humedal de importancia internacional al Lago de Chapala (sitio 1973). Convención Ramsar. Disponible en: <<http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php>> (consultado el 27 de febrero de 2016).
- Pérez-Arteaga, A., K.J. Gaston y M. Kershaw. 2002. Undesignated sites in Mexico qualifying as wetlands of international importance. *Biological Conservation* 107:47-57.
- Santiago-Pérez, A.L. 2010. Las aves y su relación con el arbo-

- lado. Pp. 39.50. En: J.M. Chávez A., R. Villavicencio G., A.L. Santiago P., S.L. Toledo G. y J.J. Godínez H. (eds.). Arbolado de Chapalita: estado y valor. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.
- Savard, J.-P. L., P. Clergeau y G. Mennechez. 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 48:131-142.
- Sovada, M.A., P.J. Pietz, R.O. Woodward, A.J. Bartos, D.A. Buhl y M.J. Assenmacher. 2013. American white pelicans breeding in the northern plains — Productivity, behavior, movements, and migration. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2013-5105:117 p.
- Van Perlo, B. 2006. *Birds of Mexico and Central America*. Princeton University Press. New Jersey, EUA.
- Villamagna, A.M. 2009. Ecological effects of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) on Lake Chapala, Mexico. Tesis de doctorado. Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg, VA, EUA.
- Villamagna, A.M., B.R. Murphy y D.L. Trauger. 2010. Behavioral response of American coots (*Fulica americana*) to water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) in Lake Chapala, Mexico. *Waterbirds* 33(4):550-555.
- Villamagna, A.M., B.R. Murphy y S.M. Karpanty. 2012. Community-level waterbird responses to water hyacinth (*Eichhornia crassipes*). *Invasive Plant Science and Management* 5(3):353-362.
- Wetlands International. 2010. *State of the World's Waterbirds 2010*. Wetlands International. Ede, Países Bajos. 24 p.

**Anexo 1.** Listado taxonómico de las especies de aves en el Puerto Interior Turístico Jocotepec (PITJ), Jalisco, México. La estacionalidad (EST) la describimos como residente permanente (R), visitante de invierno (I) y transitorio (T) con base en Palomera *et al.* (2007). La categoría de endemismo la definimos como endémica (E), semi-endémica (SE) y cuasi-endémica según González-García y Gómez de Silva (2003). Las categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010) son: en peligro de extinción (P), amenazado (A) y sujeta a protección especial (Pr). Especies presentes en el Acta de Conservación de Aves Migratorias Neotropicales (NMBCA) (Si/No), y en alguna categoría de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): casi amenazada (NT) y preocupación menor (LC). Para los valores de vulnerabilidad (VV) se consideran como sin amenaza o con amenazas leves los valores de 4 a 10, amenazas moderadas a altas de 11 a 15, y amenazas muy altas a severas de 16 a más (basado en Berlanga *et al.* 2010). El asterisco indica las especies introducidas. La frecuencia de observación (FO) se clasificó en: comunes (C), poco comunes (PC) y raras (Ra).

TAXA	EST	END	NOM	NMBCA	UICN	VV	FO
<b>ANSERIFORMES</b>							
ANATIDAE							
<i>Dendrocygna bicolor</i>	R			Si	LC	8	Ra
<i>Anas platyrhynchos</i>	R		A	Si	LC	7	Ra
<i>Anas discors</i>	I			Si	LC	8	PC
<i>Anas cyanoptera</i>	R			Si	LC	10	Ra
<i>Anas clypeata</i>	I			Si	LC	7	Ra
<i>Anas acuta</i>	I			Si	LC	11	PC
<b>PODICIPEDIFORMES</b>							
PODICIPEDIDAE							
<i>Tachybaptus dominicus</i>	R			No	LC	8	Ra
<i>Podilymbus podiceps</i>	R			Si	LC	9	Ra
<b>SULIFORMES</b>							
PHALACROCORACIDAE							
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	R			No	LC	8	Ra
<b>PELECANIFORMES</b>							
PELECANIDAE							

TAXA	EST	END	NOM	NMBCA	UICN	VV	FO
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	I			Si	LC	12	PC
<i>Pelecanus occidentalis</i>	R			No	LC	11	Ra
ARDEIDAE							
<i>Botaurus lentiginosus</i>	R		A	Si	LC	12	Ra
<i>Ardea herodias</i>	R			Si	LC	7	PC
<i>Ardea alba</i>	R			Si	LC	7	C
<i>Egretta thula</i>	R			Si	LC	8	C
<i>Egretta tricolor</i>	R			Si	LC	12	Ra
<i>Bubulcus ibis</i>	R			Si	LC	6	Ra
<i>Nycticorax nycticorax</i>	R			Si	LC	10	C
THRESKIORNITHIDAE							
<i>Plegadis chihi</i>	R			Si	LC	8	C
ACCIPITRIFORMES							
CATHARTIDAE							
<i>Coragyps atratus</i>	R			Si	LC	5	Ra
<i>Cathartes aura</i>	R			Si	LC	5	PC
ACCIPITRIDAE							
<i>Buteo plagiatus</i>	R			Si	LC	8	Ra
GRUIFORMES							
RALLIDAE							
<i>Rallus tenuirostris</i>	R	E		No	NT	16	Ra
<i>Porzana carolina</i>	I			Si	LC	10	PC
<i>Gallinula galeata</i>	R			Si	LC	8	C
<i>Fulica americana</i>	R			Si	LC	11	C
CHARADRIIFORMES							
RECURVIROSTRIDAE							
<i>Himantopus mexicanus</i>	R			Si	LC	11	PC
<i>Recurvirostra americana</i>	T			Si	LC	12	Ra
CHARADRIIDAE							
<i>Charadrius vociferus</i>	R			Si	LC	9	C
JACANIDAE							
<i>Jacana spinosa</i>	R			No	LC	11	PC
SCOLOPACIDAE							
<i>Actitis macularius</i>	I			Si	LC	9	Ra
<i>Tringa solitaria</i>	I			Si	LC	12	Ra



TAXA	EST	END	NOM	NMBCA	UICN	VV	FO
<i>Calidris minutilla</i>	I			Si	LC	11	Ra
<i>Gallinago delicata</i>	I			Si	LC	11	Ra
LARIDAE							
<i>Leucophaeus atricilla</i>	R			Si	LC	8	Ra
<i>Larus delawarensis</i>	I			Si	LC	6	C
<i>Hydroprogne caspia</i>	I			Si	LC	10	Ra
<b>COLUMBIFORMES</b>							
COLUMBIDAE							
<i>Columba livia*</i>	R			No	LC	6	C
<i>Streptopelia decaocto*</i>	R			No	LC	5	PC
<i>Columbina inca</i>	R			No	LC	8	C
<i>Zenaida asiática</i>	R			Si	LC	8	PC
<b>CUCULIFORMES</b>							
CUCULIDAE							
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R			No	LC	7	Ra
<b>APODIFORMES</b>							
TROCHILIDAE							
<i>Cyananthus latirostris</i>	R	SE		Si	LC	10	Ra
<i>Amazilia violiceps</i>	R	SE		Si	LC	10	PC
<i>Hylocharis leucotis</i>	R			No	LC	11	Ra
<b>CORACIIFORMES</b>							
ALCEDINIDAE							
<i>Megaceryle alcyon</i>	I			Si	LC	11	PC
<b>PICIFORMES</b>							
PICIDAE							
<i>Melanerpes aurifrons</i>	R			No	LC	9	C
<i>Sphyrapicus varius</i>	I			Si	LC	7	PC
<b>FALCONIFORMES</b>							
FALCONIDAE							
<i>Caracara cheriway</i>	R			No	LC	8	PC
<i>Falco columbarius</i>	I			Si	LC	7	Ra
<b>PASSERIFORME</b>							
TYRANNIDAE							
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	R			No	LC	13	Ra
<i>Empidonax minimus</i>	I			Si	LC	10	Ra

TAXA	EST	END	NOM	NMBCA	UICN	VV	FO
<i>Sayornis nigricans</i>	R			No	LC	9	PC
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	R			Si	LC	5	C
<i>Pitangus sulphuratus</i>	R			No	LC	5	C
<i>Myiozetetes similis</i>	R			No	LC	5	Ra
<i>Tyrannus melancholicus</i>	R			Si	LC	4	PC
<i>Tyrannus vociferans</i>	R			Si	LC	9	PC
<i>Tyrannus verticalis</i>	I			Si	LC	9	Ra
VIREONIDAE							
<i>Vireo plumbeus</i>	R			Si	LC	10	Ra
<i>Vireo hypochryseus</i>	R	E		No	LC	13	Ra
HIRUNDINIDAE							
<i>Tachycineta bicolor</i>	I			Si	LC	8	PC
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	R			Si	LC	9	PC
<i>Hirundo rustica</i>	R			Si	LC	8	PC
TROGLODYTIDAE							
<i>Catherpes mexicanus</i>	R			No	LC	11	PC
<i>Troglodytes aedon</i>	R			Si	LC	5	PC
<i>Cistothorus palustris</i>	I			Si	LC	7	PC
<i>Thryomanes bewickii</i>	R			No	LC	10	PC
POLIOPTILIDAE							
<i>Polioptila caerulea</i>	R			Si	LC	7	C
TURDIDAE							
<i>Turdus rufopalliatus</i>	R	CE		No	LC	10	C
MIMIDAE							
<i>Toxostoma curvirostre</i>	R			No	LC	9	PC
<i>Mimus polyglottos</i>	R			No	LC	8	Ra
PARULIDAE							
<i>Parkesia noveboracensis</i>	I			Si	LC	10	Ra
<i>Mniotilta varia</i>	I			Si	LC	10	PC
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	I			Si	LC	9	PC
<i>Geothlypis tolmiei</i>	I		A	No	LC	11	Ra
<i>Geothlypis trichas</i>	R			Si	LC	9	PC
<i>Setophaga petechia</i>	R			Si	LC	6	PC
<i>Setophaga coronata</i>	I			Si	LC	6	C
<i>Cardellina pusilla</i>	I			Si	LC	10	PC

TAXA	EST	END	NOM	NMBCA	UICN	VV	FO
<i>Icteria virens</i>	I			No	LC	9	Ra
THRAUPIDAE							
<i>Sporophila torqueola</i>	R			No	LC	6	C
EMBERIZIDAE							
<i>Melospiza fusca</i>	R			No	LC	9	PC
<i>Passerculus sandwichensis</i>	R			Si	LC	8	PC
<i>Melospiza lincolnii</i>	I			Si	LC	7	Ra
CARDINALIDAE							
<i>Piranga ludoviciana</i>	I			Si	LC	8	PC
<i>Passerina caerulea</i>	R			Si	LC	8	Ra
<i>Passerina versicolor</i>	R	SE		Si	LC	13	Ra
ICTERIDAE							
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	I			Si	LC	9	PC
<i>Quiscalus mexicanus</i>	R			No	LC	5	C
<i>Molothrus aeneus</i>	R			Si	LC	6	Ra
<i>Molothrus ater</i>	R			Si	LC	7	Ra
<i>Icterus spurius</i>	R			Si	LC	9	Ra
<i>Icterus cucullatus</i>	I	SE		Si	LC	10	Ra
<i>Icterus pustulatus</i>	R			No	LC	10	PC
<i>Icterus bullockii</i>	R			Si	LC	11	PC
<i>Icterus galbula</i>	I			Si	LC	12	Ra
FRINGILLIDAE							
<i>Haemorhous mexicanus</i>	R			No	LC	6	PC
<i>Spinus psaltria</i>	R			Si	LC	8	PC
PASSERIDAE							
<i>Passer domesticus*</i>	R			No	LC	8	C



Sociedad para el Estudio y Conservación  
de las Aves en México, A.C.