

## **Riqueza, abundancia y caracterización de la población avifaunística del área de protección del río Bermúdez como insumo para la creación de un corredor biológico interurbano, Heredia, Costa Rica.**

**Jean McQueen-Blanco**

[jeankmcqueen@gmail.com](mailto:jeankmcqueen@gmail.com)

Universidad Nacional  
Costa Rica

**Tania Bermúdez-Rojas**

[taniabermudez1@gmail.com](mailto:taniabermudez1@gmail.com)

Universidad Nacional  
Costa Rica

**Oscar Ramírez-Alán**

[osoramirez@gmail.com](mailto:osoramirez@gmail.com)

Universidad Nacional  
Costa Rica

**Fabián Araya-Yannarella**

[fabian.araya.yannarella@una.cr](mailto:fabian.araya.yannarella@una.cr)

Universidad Nacional  
Costa Rica

### **Resumen**

Este estudio se enfoca en conocer la riqueza y la abundancia de la población avifaunística asociada al área de protección de una microcuenca urbana, además caracterizar las especies mediante el uso de gremios tróficos y su dependencia de bosque. Se seleccionaron 4 sitios dentro del área urbana y 4 dentro del área periurbana, donde en cada sitio se colocaron 5 puntos fijos de conteo con radio definido de 50 metros paralelos a la franja de vegetación ribereña separados por 150 metros entre sí, para un total de 40 puntos de conteo dentro de la microcuenca. Se encontraron un total de 171 especies de aves las cuales se distribuyen en 41 familias. Se considera una riqueza alta para la ciudad si se

Tema: Gestión y sustentabilidad del territorio y los recursos naturales.

Principal área: Biología

---

McQueen-Blanco, J., Bermúdez-Rojas, T., Ramírez-Alán, O. & Araya-Yannarella, F. (2019). Riqueza, abundancia y caracterización de la población avifaunística del área de protección del río Bermúdez como insumo para la creación de un corredor biológico interurbano, Heredia, Costa Rica. En Y. Morales-López (Ed.), *Memorias del I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional, Costa Rica, 2019* (e171, pp. 1-9). Heredia: Universidad Nacional. doi <http://dx.doi.org/10.15359/cicen.1.47>  
ISBN: 978-9968-9661-6-0.

compara con otros estudios, además se reporta una mayor proporción de omnívoros respecto a los otros gremios y una mayoría de especies con una preferencia por los fragmentos de bosque ubicados en la zona periurbana que otros sitios.

*Palabras clave:* Riqueza; aves; microcuenca; ciudad; gremios tróficos, fragmentos de bosque.

### **Abstract**

This study focuses on knowing the richness and abundance of the avian population associate with one urban microbasin, also characterize the species through the use of trophic guilds and their forest dependence. Four sites were selected within the urban area and 4 within the peri-urban area, in each site were placed 5 counting points with a defined radius of 50 meters. The points were placed parallel to the strip of riverside plants, separated by 150 meters each, for a total of 40 counting points within the micro-basin. A total of 171 bird species have been found and are distributed in 41 families. It is considered a high richness for the city compared with other studies; In addition, a higher proportion of omnivores are reported compared to other guilds and a majority of species with a preference for forest fragments located in the peri-urban zone than other sites.

*Keywords:* Richness, birds, microbasin, city, trophic guilds, forest fragments.

### **Introducción**

La población humana y sus necesidades aumentan paulatinamente generando un cambio en el uso del suelo, disminuyendo así las áreas de bosque y propiciando una transición de una matriz natural a una urbana. Muchas de las especies tanto animales como vegetales quedan aisladas en fragmentos naturales de bosque, donde su sobrevivencia dependerá de su adaptación o no a las condiciones fluctuantes del fragmento (Debinski & Holt, 2000; Fahrig, 1997; Betts et al., 2014; Prugh, Hodges, Sinclair & Brashares, 2008). Para minimizar el impacto se han propuesto diferentes alternativas, una de ellas es el corredor biológico interurbano que permite una conectividad entre fragmentos específicamente dentro de la ciudad o la zona urbana para propiciar la migración de especies y asegurar el intercambio genético entre las poblaciones (Cushman et al., 2013; Santos & Tellería, 2006).

El crecimiento urbanístico genera efectos negativos sobre la biodiversidad, en el caso del grupo de las aves estas sufren modificaciones en la composición de sus poblaciones, generalmente se da una reducción de su riqueza y diversidad así como en el incremento de la abundancia de especies generalistas desplazando a la periferia a algunas especies especialistas (Nolazco, 2012). Existe una correlación positiva entre la riqueza y diversidad de aves y la cobertura de la vegetación en las áreas verdes de las ciudades, sitios con mayor cobertura de árboles y arbustos poseen una mayor riqueza de especies de aves al



igual que áreas más amplias con una mayor variedad de tipos de vegetación (Blair, 2001; McKinney, 2006)

Esta investigación aporta información preliminar y vital para el establecimiento de un Corredor Biológico Interurbano (CBI) en la microcuenca del río Bermúdez ubicado en la ciudad de Heredia. Como parte de un proyecto creado en conjunto por la Universidad Nacional (UNA) y la Municipalidad de Heredia este trabajo se enfoca en conocer la riqueza y la abundancia de la población avifaunística asociada al área de protección de dicha microcuenca, además caracterizarla mediante el uso de gremios tróficos y su dependencia de bosque.

### **Marco teórico**

Los corredores biológicos surgen para generar conectividad la cual permite el desplazamiento de la fauna y flora, en Costa Rica a partir del año 2017 se publica el decreto 40043-MINAE donde se establece el concepto de los Corredores Biológicos Interurbanos (CBI). Este pretende generar conectividad estructural dentro de las ciudades propiciando el movimiento de especies entre las diferentes Áreas Verdes Urbanas (AVU) utilizando como núcleo la zona de protección o de bosque ribereño de los ríos (Pérez, Gastezzi & Vega 2016; Trujillo, Peraza, Marina & Boraschi, 2016).

Para establecer un CBI es fundamental realizar prioritariamente estudios biológicos para conocer el estado de los diferentes ecosistemas y obtener datos precisos de que animales y plantas se encuentran en la zona. Un grupo muy importante es el de la avifauna, las aves tienden a ser de hábitos diurnos, son abundantes, fáciles de observar y oír, poseen una alta gama de especializaciones para optar por diferentes recursos alimentarios, son importantes para la dispersión de semillas y polinización y poseen distintos requerimientos de hábitat. Estas características más otras, brindan un atractivo para que los científicos consideren a la avifauna presente en una zona como bioindicadora de la salud del ecosistema (Wheeler & Alvarado, 2006; Khimoun et al., 2016; Bellostas, 2009; Calles, 2016; Ramírez, De la O, Bolaños & Mc Queen, 2017; Rodríguez, 2014).

Los ecosistemas de los ríos urbanos que cruzan las principales ciudades del país se encuentran seriamente degradados, los ríos poseen altos niveles de contaminación en sus aguas y su vegetación de ribera o áreas de protección se ha visto muy reducida, por lo que es importante conocer y caracterizar a las aves asociadas a dichas áreas así con esta información implementar estrategias de manejo de los recursos y conservación, como por ejemplo, el CBI el cual es de vital importancia para mitigar el daño y generar una rehabilitación efectiva (Martínez, 2016; Araya & Fernandez, 2011).

### **Metodología**

Los sitios para la investigación se seleccionaron a lo largo del río Bermúdez y su vegetación ribereña, es decir, se realizaron los muestreos de la avifauna en la posible área núcleo del CBI que incluye el área de protección del río. El muestreo se realizó mediante la metodología de conteo por puntos fijos con un radio definido de 50 metros, propuesta por Ralph et al., (1996).



Para la selección de sitios y colocación de los puntos se utilizó como referencia el anillo de contención de la PRUGAM, el cual divide la Gran Área Metropolitana en zona urbana y zona periurbana. Se seleccionaron 4 sitios dentro del área urbana y 4 dentro del área periurbana de la microcuenca del río Bermúdez, en cada sitio se colocaron 5 puntos de conteo paralelos a la franja de vegetación ribereña separados por 150 metros entre sí, para un total de 40 puntos de conteo dentro de toda la microcuenca. Los conteos se hicieron a partir de las 5 am hasta las 9 am, con un tiempo de 10 minutos en cada punto y visitando cada sitio durante 6 meses. Se utilizó una clasificación realizada por Stiles (1985), en donde se colocó a la avifauna en tres gremios tróficos: Consumidores primarios los cuales son aquellos que se alimentan de semillas, frutos y néctar, consumidores secundarios de invertebrados son aquellos que consumen invertebrados y los consumidores secundarios de vertebrados que se alimentan exclusivamente de vertebrados. También se clasificaron según su grado de dependencia de bosque, se usaron tres categorías para esto: 1- Dependen de bosque denso, 2- Dependen o se encuentran en parches de bosque, 3- No dependen de bosque, se encuentran en áreas abiertas.

### Análisis

Se encontró un total de 171 especies de aves en la franja ribereña de la microcuenca del río Bermúdez, las cuales se distribuyen en 41 familias.

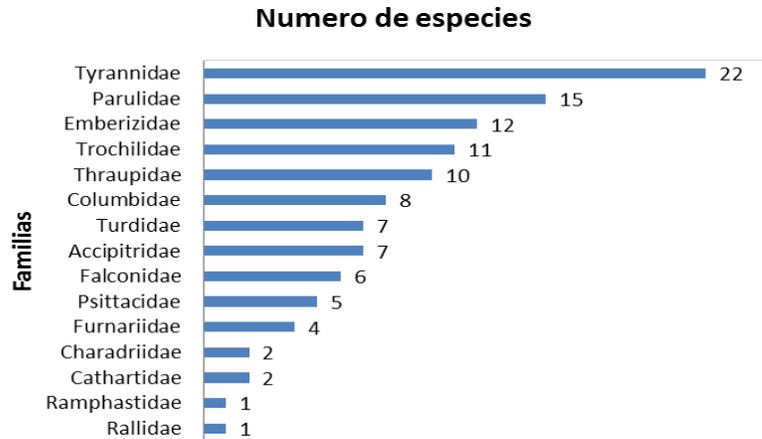


Figura 1. Número de especies según algunas de las familias encontradas en la microcuenca del río Bermúdez.

Se considera que hay una gran riqueza de aves en la microcuenca del río Bermúdez, esto comparándola con los datos de otros estudios llevados a cabo también en microcuencas urbanas del país como el realizado por Castro, Vargas & Campos (2017), en el que reportan un total de 40 especies o el realizado por Obando-Calderón et al. (2014), en el que mediante un estudio de jardines y parques públicos de la zona urbana de Heredia y San José reportaron 82 y 103 especies de aves respectivamente. Inclusive al realizar la comparación con estudios realizados en ciudades de otros países como la de San Salvador, donde



comprendiendo 12 Áreas verdes urbanas Vides-Hernández et al. (2017) encontraron un total de 20 especies, se evidencia la relevancia de los datos obtenidos en esta investigación.

En la Zona Periurbana se encontraron 2752 individuos pertenecientes a 136 especies mientras que en la Zona Urbana se obtuvo un total de 5035 individuos distribuidos en 107 especies. Según la clasificación realizada respecto al gremio trófico de las especies se observa en la figura 2 que la zona periurbana posee un total de 16 especies que se alimentan solo de frutos, semillas o bayas, 33 insectívoras, 13 que se alimentan de vertebrados y 74 especies son omnívoras. La zona urbana posee 15 especies que son consumidoras primarias, 26 son consumidoras de invertebrados, 9 consumidoras de vertebrados y 57 especies pertenecen al gremio de los omnívoros.

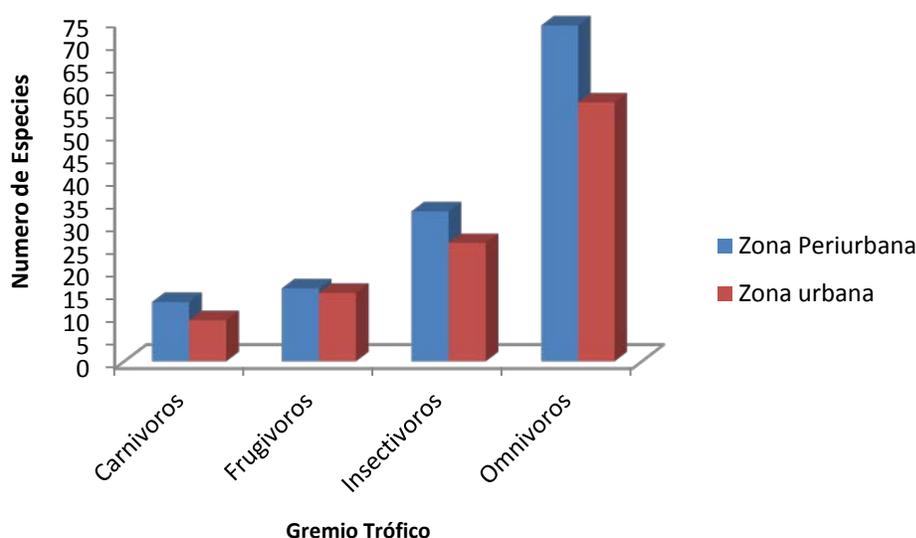


Figura 2. Relación de los gremios tróficos respecto a la zona urbana o periurbana de la ciudad de Heredia.

De acuerdo a Garrigues (2007) y Stiles (1985), especies con estatus migratorio como *Mniotilta varia*, *Contopus cooperi*, *Vireo olivaceus*, *Hirundo rustica*, *Piranga rubra* entre otras, se pueden encontrar en todo el territorio nacional durante la migración. Dichas especies no tienen una ruta definida a través del país, esto quiere decir que los registros de estas especies obtenidos en los sitios de muestreo, validan la zona periurbana y la urbana como hábitats urbanos con ciertos requerimientos necesarios para que especies migratorias utilicen estos sitios, evidenciando la importancia de su conservación, manejo y protección. Tanto la riqueza como la abundancia de especies de aves se encuentran fuertemente correlacionadas con las diferentes características y recursos que posee un sitio, la disponibilidad de alimento es un factor muy importante para la presencia-ausencia de muchas especies (Granados & Arias, 2009; Rivera, 2006). Según los resultados observados en la figura 2, la mayoría de especies encontradas tanto en la zona urbana como en la periurbana corresponden al gremio de los omnívoros, seguido por el insectívoro, el frugívoro y el carnívoro que presenta la menor cantidad de representantes.



Según Rivera (2006), la ciudad favorece la dominancia por parte de las especies generalistas, lo que al ser el sitio de estudio una microcuenca en su mayoría urbana podría explicar la gran proporción de omnívoros encontrados respecto a los otros gremios durante los muestreos, además la mayor parte de las especies que pertenecen a las familias con una fuerte dominancia anteriormente mencionadas poseen una alimentación omnívora, consumen tanto frutos semillas y bayas como insectos y algunos vertebrados pequeños (Stiles, 1985). También se observa en la figura 2 que hay una mayoría de especies frugívoras, insectívoras y carnívoras en la zona periurbana, lo que podría estar dejando en evidencia que la avifauna se ve más favorecida en las áreas verdes de las zonas periurbanas que en la zona urbana.

Se realizó una distribución de las especies según el grado de dependencia del bosque, obteniendo así que de las 136 especies encontradas en la zona periurbana 23 pertenecen al bosque denso, 79 habitan fragmentos de bosque, 34 se encuentran en áreas abiertas. En la zona urbana se encontraron 6 especies que dependen de bosque denso, 60 son de parches boscosos, 41 especies se encuentran en áreas abiertas (Figura 3).

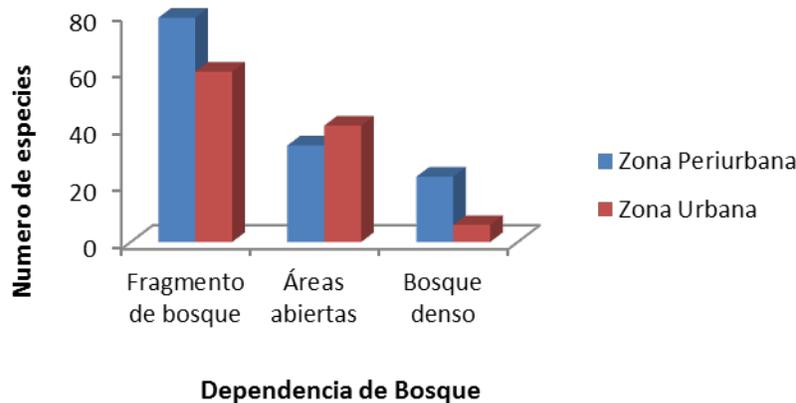


Figura 3. Distribución según la dependencia de bosque de las especies encontradas tanto en el área urbana como en la periurbana.

La mayor parte de la avifauna registrada habita fragmentos de bosque de la zona periurbana, lo que concuerda con lo descrito por Leveau & Leveau (2004) y Chávez (2017), al ser la zona periurbana un área de transición entre la zona urbana y las áreas rurales en estado natural se espera que la abundancia y riqueza sean mayores debido a que esta puede ser utilizada por algunas especies de ambas áreas. Sin embargo, es importante recalcar que la capacidad de los fragmentos pequeños de bosques para conservar la biodiversidad depende de la zona en que se encuentren situados dentro del paisaje y, sobretudo, de lo cerca que se encuentre de otros parches de bosque y si están o no conectados a hábitats boscosos. Lo que refuerza la idea de este estudio de brindar información básica y vital para que se establezca en un futuro un corredor biológico interurbano que fortalezca la conexión



entre las diferentes áreas verdes de la microcuenca del río Bermúdez y así mejorar los diversos hábitats que poseen las aves en la ciudad.

## Conclusiones

La riqueza y abundancia de aves encontrada en esta investigación nos permite tener una idea sobre la avifauna que utiliza las áreas verdes de la ciudad de Heredia y al compararla con otros estudios se evidencia la importancia de los números obtenidos, estos datos sugieren que en el área de estudio existe una variedad de recursos disponibles que soportan a esta comunidad de aves; Por lo tanto, del adecuado mantenimiento de sus ambientes artificiales y naturales depende el futuro de las especies que ahí residen y de las que visitan en épocas de migración. Generar acciones de manejo y conservación como el establecimiento de un CBI en esta microcuenca aumentaría la conectividad entre fragmentos mejorando las condiciones de las áreas verdes disponibles para la comunidad de aves, otros animales y los humanos.

## Referencias

- Araya-Yannarella, F. & Fernández-Hernández, A. (2011). Análisis del estado de la vegetación ribereña de la microcuenca del Río Burío-Quebrada Seca, Heredia, Costa Rica mediante la aplicación de los índices Calidad del bosque de riberas(QBR) y Calidad del Bosque de Rivera modificado (QGRm). (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Blair, R. B. (2001). Creating a homogeneous avifauna. Pages. 486–486. in J. M. Marzluff, R. Bowman, and R. Donnelly, editors. Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusetts, USA.
- Calles, J. A. (2016). Bioindicadores terrestres y acuáticos para las microcuencas de los ríos Illangama y Alumbre, provincia Bolívar. Quito, Ecuador: EcoCiencia. Recuperado de:  
[https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/67132/2794\\_bioindicadores\\_jul07.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/67132/2794_bioindicadores_jul07.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Castro, L. P., Vargas, M. R., & Campos, L. O. (2017). Las cuencas urbanas y su fauna: el caso del río Pirro, Heredia, Costa Rica. *Biocenosis*, 31(1-2).
- Chávez, W. A. A. (2017). Diversidad de aves del campus universitario de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. *Siembra*, 4(1), 172-182.
- Debinski, D. M., & Holt, R. D. (2000). A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation biology*, 14(2), 342-355.
- Echevarría, L. H., & Montoya, R. O. (2015). Disponibilidad del recurso hídrico en la microcuenca del río Bermúdez. Región Central de Costa Rica. *Observatorio Medioambiental*, 18, 165-181.
- Fahrig, L. (1997). Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *The Journal of Wildlife Management*, 603-610.
- Granados I.G. & C.R. Arias. 2009. Avifauna del bosque municipal José Figueres Ferrer, San Ramón, Alajuela, Costa Rica (Noviembre 200 a Mayo 2009). *Zeledonia*, 13(1), 20-27.



- Khimoun, A., Eraud, C., Ollivier, A., Arnoux, E., Rocheteau, V., Bely, M., & Levesque, A. (2016). Habitat specialization predicts genetic response to fragmentation in tropical birds. *Molecular Ecology*, 25(16), 3831-3844. doi: 10.1111/mec.13733
- Leveau, L. M., & Leveau, C. M. (2004). Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *El hornero*, 19(1), 13-21.
- Martínez, C. O. C. (2016). Una aproximación al valor social y ambiental de las áreas verdes urbanas de la Ciudad de México (No. TESG 011). CIDE, División de Economía.
- McKinney, M.L. (2006). Urbanisation as a major cause of biotic homogenisation. *Biological Conservation* 127: 247-260.
- Nolazco, S. (2012). Diversidad de aves silvestres y correlaciones con la cobertura vegetal en parques y jardines de la ciudad de Lima. *Boletín Informativo UNOP*, 7(1), 4-16.
- Obando-Calderón, G., Vasquez-Obando, D., Chaves-Campos, J., Garrigues, R., & Ramírez-Alán, O. (2014). Proyecto Puntos de Conteo de Aves Residentes de Costa Rica Monitoreo Nacional de Aves Residentes 2012-2013. *Zeledonia*, 18(1).
- Pérez-Gómez, G., Gastezzi-Arias, P., & Vega-Quesada, A. (2016). Avifauna poco frecuente en la microcuenca del río Torres, San José, Costa Rica. *Comité editorial*.
- Prugh, L. R., Hodges, K. E., Sinclair, A. R., & Brashares, J. S. (2008). Effect of habitat area and isolation on fragmented animal populations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(52), 20770-20775.
- Ralph, C., Geupel, G., Pyle P., Martin, T., De Sante, D. & Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report PSW-GTR-159, USDA Forest Service, Albany. 46pp.
- Ramírez-Alán, Ó., De la O-Castro, J., Bolaños-Picado, D., & Mc Queen-Blanco, J. K. (2017). Evaluación de la abundancia relativa y percepción de la presencia de palomas *Columba livia* (Columbiformes: Columbidae) en la Universidad Nacional de Costa Rica. *Uniciencia*, 31(1), 29-38. Doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ru.31-1.4>
- Rivera-Gutiérrez, H. F. (2006). Composición y estructura de una comunidad de aves en un área suburbana en el suroccidente colombiano. *Ornitología colombiana*, 4, 28-38.
- Rodríguez Martínez del Sobral, E. (2014). Estructura del paisaje y potencial ecológico de tres fragmentos de vegetación para la conservación de aves en un espacio urbano del cantón de Belén, Heredia, Costa Rica. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Santos, T., & Tellería, J. L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Revista Ecosistemas*, 15(2), 12.
- Stiles, F. G. (1985). Conservation of forest birds in Costa Rica: Problems and perspectives, p 141 – 168. In A.W. Diamond y T.S. Lovejoy (eds). *Conservation of tropical forest birds*. Technical Publication N° 4. Cambridge: International Council for Birds Preservation. England. 318 pp.
- Trujillo-Acosta, A., Peraza-Estrella, M. J., Marina-Hipólito, J. G., & Feoli-Boraschi, S. (2017). Evaluación del Corredor Interurbano Río Torres, Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 14(34), 53-62.
- Vides-Hernández, G. L., Velado-Cano, M. A., Pablo-Cea, J. D., & Carmona-Galindo, V. D. (2017). Patrones de riqueza y diversidad de aves en áreas verdes del centro urbano de San Salvador, El Salvador. *Huitzil*, 18(2), 272-280.



Wheeler J. & G. Alvarado. (2006). La iniciativa para la conservación de las aves acuáticas en las américas. *Zeledonia*, 10(2), 1.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.