

## AVES DEL MANGLAR DE LA COSTA DE PIXVAE, PROVINCIA DE VERAGUAS, REPÚBLICA DE PANAMÁ

MANGROVE BIRDS OF THE COAST OF PIXVAE, VERAGUAS PROVINCE, REPUBLIC OF PANAMA

Víctor García y Omar Batista C

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá

[victor.garcia-r@up.ac.pa](mailto:victor.garcia-r@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0003-2069-8998>

[omar.batistac@up.ac.pa](mailto:omar.batistac@up.ac.pa) <https://orcid.org/0000-0003-1874-7076>

### RESUMEN

La costa de Pixvae se caracteriza por sus fuertes pendientes y gran cantidad de ríos nacientes de la cordillera que descargan sus aguas en el manglar, ecosistemas muy productivos y diversos, lo que hace del sitio un lugar ideal para estudios de diversidad de aves. Entre diciembre de 2019 y marzo de 2020, se hicieron muestreos con el objetivo de documentar las aves presentes en el manglar. Los métodos incluyeron puntos de conteos en tres tipos de hábitat (borde de río, interior del manglar y estero), además se utilizaron redes ornitológicas. Se registraron 926 avistamientos donde se identificaron 13 órdenes, 26 familias y 40 especies, de las cuales *Coragyps atratus*, *Quiscalus mexicanus*, *Actitis macularius* y *Bubulcus ibis* fueron las especies más abundantes. La diversidad de aves fue alta (Dmg: 5.71) lo que indica que el manglar sirve de hábitat para muchas especies. El sitio del estero fue el más diverso, siendo el litoral fangoso el principal hábitat que ofreció alimento y espacio para caminar.

**Palabras claves.** Pixvae, manglar, diversidad, avifauna.

### ABSTRACT

The Pixvae coast is characterized because it has strong pendants and many rivers that it comes from the mountain and its waters flow into the mangrove, very productive and diverse ecosystems, which makes the site an ideal place for studies of the diversities of the birds. Between December 2019 and March 2020, avifaunics inventories were made, with the aim of documenting the diversity of birds present in the mangrove and how they conserve there. The methods included count points in three types of habitats (river edge, interior of the mangrove and estuary), in addition to the use of ornithological nets. Nine hundred twenty-six sightings were recorded, corresponding to 40 species, twenty-six families and thirteen orders, with *Coragyps atratus*, *Quiscalus mexicanus*, *Actitis macularius*, and *Bubulcus ibis* being the most abundant species. The diversity of birds was high, which indicates that the mangrove serves as a habitat for many species. The estuary site was the most diverse, with the muddy coast being the main habitat that offered food and space to walk

**Keywords.** Pixvae, mangrove, diversity, birds

Artículo recibido: 24 de agosto de 2021.

Artículo aceptado: 29 de septiembre de 2021.

## INTRODUCCION

Las aves han estado en contacto con el hombre de muy variadas formas. Distribuidas por todo el mundo, de hecho, se cuentan entre los pocos animales verdaderamente silvestres que comparten nuestras actividades cotidianas. Es un taxón de suma atracción y vistosidad, de tal manera que podemos afirmar que entre sus principales características y por lo que resultan tan atractivas, están los coloridos plumajes, sus llamativos cantos y el vuelo (Arizmendi, 2001).

Jetz *et al.* (2012) comunican que las aves se han diversificado ampliamente, es así como se encuentran distribuidas por todo el planeta y en todos los ambientes terrestres y acuáticos, excepto en los desiertos más extremos y en el centro de la Antártida, constituyendo el grupo de vertebrados terrestres más rico en especies.

Las aves acuáticas son muy similares en su aspecto general, son generalmente pequeñas o medianas, tienen pico y patas largas y usualmente poseen colores pardos, aunque pasan por dos plumajes: uno reproductivo, en general más vistoso, y otro no reproductivo en el que predominan los tonos grises y pardos. Sin embargo, estas aves tienen una capacidad de orientación sorprendente, ya que pueden volver cada año exactamente al lugar donde anidaron, básicamente esta orientación se basa en tres tipos de “brújulas” complementarias: la posición del sol, la de las estrellas y las características topográficas del terreno (Canevari *et al.*, 2001; Deinlein, 2006).

La diversidad de sus formas, su interesante conducta, el misterio de su migración y, sobre todo, la facilidad con que son observadas las ha hecho un grupo clave en el desarrollo de las ciencias biológicas. Una característica biológica muy importante es que sirven como agente de transporte para las semillas de distintas especies de vegetación y hasta en la dispersión de huevos de ciertos peces a otros medios. Ayudando de igual manera al control de plagas de insectos por que la gran mayoría se alimentan de ellos y así disminuyen las plagas, que es una característica benéfica para los seres humanos (Şekercioğlu *et al.*, 2004; Arboleda, 2013).

La diversidad de especies es el atributo más utilizado para comparar comunidades biológicas y comúnmente es utilizada para describir una taxocenosis, que es la parte de la comunidad a la cual pertenece un determinado grupo taxonómico, encargado de analizar su distribución y presencia, obteniendo respuestas a las perturbaciones ambientales y para establecer planteamientos contemporáneos de conservación de un área (Gaston, 1996; Rosenstock *et al.*, 2002)

Uno de los roles más destacados que cumplen las aves en los ecosistemas acuáticos es el de consumidores, la mayoría de estas especies de aves son piscívoras, algunas se alimentan de crustáceos y otras de pequeños organismos. Es por esto, que es de suma importancia la conservación y el monitoreo constante, porque son sumamente frágiles al abuso del ser humano. Igualmente se ven afectadas por el clima en lo que es la reproducción, ya que cuando llega el tiempo de frío, estas aves migran para poder reproducirse en zonas más cálidas (Hurlbert y Chang, 1983; Magurran, 1988).

Las aves, además de ser buenas indicadores de perturbación, son consideradas especies indicadoras del clima, debido a que, ellas llegan en determinadas épocas del año dejando saber con ello el clima que se va a presentar y, asimismo, poseen una amplia distribución y algunas especies son altamente sensibles a los cambios ambientales (Parra-Ochoa, 2014).

Las zonas de refugio son áreas de alto riesgo para las aves, cualquier alteración del ambiente puede causar la mortalidad masiva de las especies. Es decir que las aves están estrechamente relacionadas con la condición de sus hábitats, pues muchas son sensibles a cambios mínimos en ellos, por lo cual se le considera un grupo muy importante para la conservación de un hábitat (Arizmendi, 2001; Canevari *et al.*, 2001 Şekercioğlu *et al.*, 2004). En este sentido se conoce que los manglares son un hábitat importante para la avifauna y se conoce

que este tipo de ecosistema tiene fuertes presiones de uso por el hombre por lo que ha tenido importantes pérdidas de superficie en los últimos años (Bryce *et al.*, 2002; Wetlands International, 2006).

Estudios relacionados con inventarios de especies y sus abundancias permiten llegar a decisiones de manejo que se basan en comparaciones de la riqueza de especies en diferentes localidades o hábitats (Remsen, 1994; Boulinier *et al.*, 1998). Sin embargo, estas comparaciones a su vez suponen que la lista de especies refleja el valor y carácter ecológico de diferentes lugares, al mostrar la verdadera similitud o disimilitud de éstos. Por esta razón, es necesario sentar un estudio, para poseer información confiable y precisa que respalde las medidas de manejo necesarias para el uso, conservación y protección de las especies tanto de aves como de otros grupos taxonómicos (Balmer, 2002; Álvarez y Morrone, 2004).

Teniendo en cuenta que las aves juegan un papel muy importante en el ecosistema, de manera que proporcionan información útil sobre las interacciones que ocurren dentro de redes alimenticias y que tal comprensión se vuelve cada vez más relevante, ya que estas especies están cerca de los asentamientos humanos y, por lo tanto, están sujetas a presión antrópica (Crozier y Gawlik, 2003) y que el área de manglar de Pixvae colinda con el asentamiento humano se presenta en el presente trabajo una caracterización de la comunidad de aves de dicho manglar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de Estudio:** El presente estudio se realizó en la Costa de Pixvae, el cual está localizado en la Provincia de Veraguas, Costa Pacífica de Panamá, entre las coordenadas 7° 49' 52 "N y 81° 34' 34 " W (Fig. 1). El terreno es accidentado e irregular, con pendientes pronunciadas, especialmente a los lados de la cordillera y a lo largo de la costa por donde descienden los ríos La Mona, Seco, Pixvae, Rosario y De La Aguja, hasta el manglar de Pixvae (Ibáñez, 2005; Valiela, 2013, 2014).

### Figura 1

Localización geográfica de la Costa de Pixvae, provincia de Veraguas, República de Panamá



Se indican los sitios de muestreo. Fuente: Google Earth Explorer.

**Métodos de observación y colecta:** Para el muestreo se seleccionaron tres sitios en el Manglar de Pixvae:

**Sitio 1- Río Pixvae:** río naciente de la cordillera de Pixvae, ubicado ( $7^{\circ} 50' 05''\text{N}$  y  $81^{\circ} 34' 31''\text{W}$ ), el cual tiene paso por detrás del pueblo hasta desembocar en el estero, consta de mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), arbustos y palmas (*Cocos nucifera*) (Fig. 1).

**Sitio 2- (Manglar a dentro):** parte interna del manglar de la Costa de Pixvae, ubicado ( $7^{\circ} 49' 49''\text{N}$  y  $81^{\circ} 34' 26''\text{W}$ ), este sitio va manglar adentro, hasta llegar a tierra firme, consta de gran cantidad de árboles de mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), cebolla de manglar (*Hymenocallis littoralis*) y arbustos (Fig. 1).

**Sitio 3- Estero:** sitio del manglar ubicado ( $7^{\circ} 49' 51''\text{N}$  y  $81^{\circ} 34' 43''\text{W}$ ), este sitio esta ya al final del pueblo de Pixvae, que conecta con la playa. Es un área abierta donde se puede observar con gran facilidad las aves (Fig. 1).

**Observación de aves:** Los muestreos de aves se realizaron mediante el método de Punto de Conteo (Reynolds, Scott & Nussbaum, 1980); que consistió en hacer recorridos a pie, muy lento a través de senderos y así tomar el registro de las aves observadas o escuchadas. La búsqueda de estas aves se realizó con base en los criterios de Ridgely y Gwynne (1993).

**Captura con redes oritológicas:** se utilizaron dos redes de niebla de 12 m x 2.5 m y cuatro senos, con tamaño de malla de 36 mm, las cuales fueron colocadas dentro del bosque del manglar, con separaciones de aproximadamente 100 metros, tratando de cubrir principalmente los bordes de manglar y estrechos de agua, ya que pierden efectividad en las áreas abiertas, según es sugerido por Ralph *et al.* (1996). Esta actividad se realizó durante la marea baja del amanecer. Las redes fueron revisadas aproximadamente cada 30 minutos, para evitar que los individuos capturados sufrieran daño. Cada individuo capturado fue removido con delicadeza de la red de niebla, para luego en un lugar escogido previamente se lo tomaron los datos taxonómicos y la fotografía. Seguidamente las aves fueron liberadas cerca del área de captura (Fig. 2).

Figura 2

Colocación de redes de niebla, aves atrapadas, fotografiadas y liberadas



Fotos CCIMBIO.

**Identificación de las aves:** Para la identificación de las aves en el campo se utilizó literatura especializada (Ridgely y Gwynne, 1993; Angerhr y Dean, 2010; Stiles y Skutch, 2007), además de binoculares y una libreta de campo donde se registraron todas las especies observadas y/o escuchadas. Igualmente se tomaron fotografías para confirmar la identificación de algunas especies.

**Evaluación de la diversidad de aves:** se utilizaron los índices ecológicos de Moreno (2001): Índices de diversidad específica de Margalef ( $D_{MG}$ ) (estima la diversidad alfa), el índice de dominancia de Berger Parker (D).

## RESULTADOS

### Diversidad de especies

El esfuerzo total de muestreo fue de 222.69 horas, tiempo durante el cual se avistaron 926 individuos, con mayor abundancia de aves observadas en el sitio Río Pixvae (432 individuos), seguido del sitio estero (411 individuos) y manglar adentro (83 individuos) (Anexos 1 y 2).

Se identificaron 40 especies incluidas en veintiséis familias y trece órdenes. La diversidad de aves del manglar de Pixvae fue alta ( $D_{MG} = 5.71$ ) y por sitio, la mayor diversidad se estimó para los sitios estero ( $D_{MG}=4.15$ ), mientras que el sitio con menor diversidad fue el sitio manglar adentro ( $D_{MG}=2.94$ ). En tanto a la dominancia poblacional de Berger Parker los sitios mantuvieron un rango de dominancia bajo 0.28 y 0.29 (Tabla 1).

**Tabla 1**

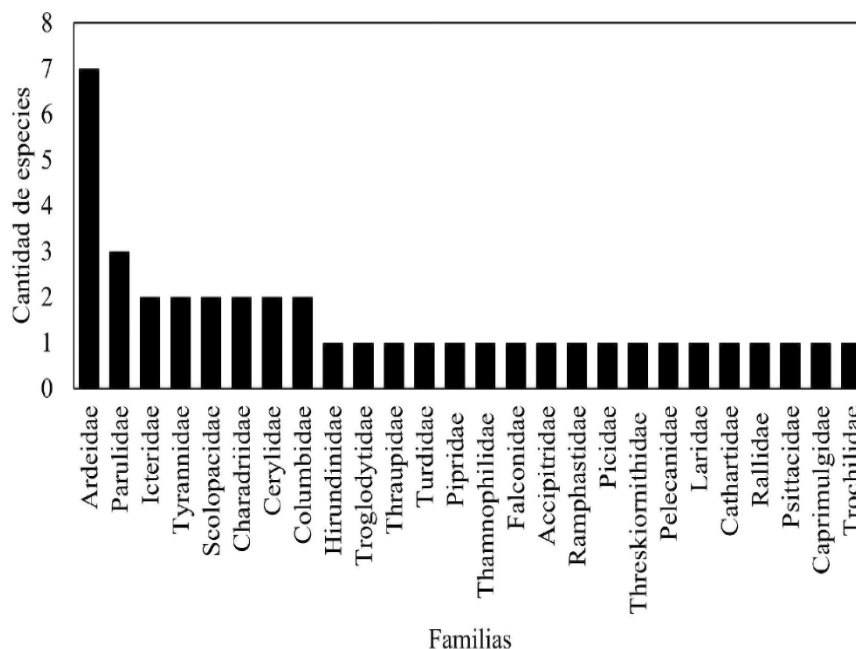
*Índice de diversidad de Margalef y de dominancia de Berger Parker de especies de aves para los sitios de observación del Manglar de Pixvae.*

Índice/Sitios	Sitio Río Pixvae	Sitio manglar adentro	Sitio Estero
Margalef	4.12	2.94	4.15
Berger Parker	0.28	0.29	0.29

La mayor cantidad de especies la aportó la familia Ardeidae (7) seguida de la familia Parulidae (3). El resto de las familias aportaron dos o menos especies (Fig. 3).

**Figura 3**

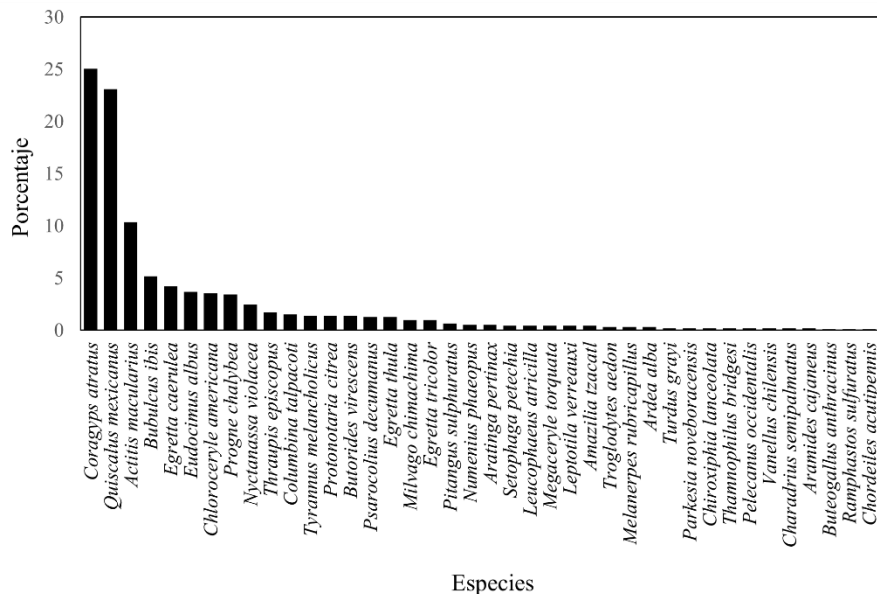
*Cantidad de especies por familias de aves en el manglar de Pixvae, Veraguas.*



Del total de especies registradas, entre los tres sitios de observación (Anexo1), cuatro especies fueron las más abundantes para el manglar, *Coragyps atratus* (25.05%), *Quiscalus mexicanus* (23.11%), *Actitis macularius* (10.37%), *Bubulcus ibis* (5.18% individuos), el resto de las especies contribuyeron con menos del 5% cada una (Fig. 4).

**Figura 4**

Aporte porcentual de individuos por especie de aves identificadas en el manglar de Pixvae, Veraguas, Panamá



Muestreos realizados entre diciembre de 2019 y marzo de 2020.

## DISCUSIÓN

Para Panamá están reportadas aproximadamente 1 002 especies de aves (Audubon, 2016) y para la Isla Coiba y sus costas se estima que se encuentran 203 especies (Olson, 1997). La riqueza y abundancia obtenida en el manglar de Pixvae es importante, ya que a pesar de ser un área pequeña presentó 40 especies de aves, con un total de 926 individuos para toda el área de estudio. Este número representa aproximadamente el 4% de la riqueza de aves reportadas para Panamá y aproximadamente el 19.7% de la riqueza de aves reportada para la Isla Coiba.

La dominancia en número de la familia Cathartidae, a pesar de presentar sólo una especie, se debe a que es una familia muy común en Panamá, acostumbrada a estar en zonas pobladas y alrededor de las colonias de aves marinas (Ridgely y Gwynne, 1993).

La abundancia de especies en el manglar de Pixvae puede estar relacionada con el tipo de ecosistema que les brinda alimento, protección y lugar de descanso (Nisbet, 1968; Altenburg y Van Spanje, 1989). En tanto la especie *Coragyps atratus*, es un carroñero que desempeña un papel útil como basurero suplementario. Su abundancia es común en lugares poblados, donde coinciden zonas bajas, abiertas, cerca de las costas y asociado a áreas urbanas (Bond, 1985, Del Hoyo *et al.*,

1994, Raffaele *et al.*, 1998, Garrido & Kirkconnell, 2000), escenario similar al descrito para Pixvae.

La mayor diversidad estimada para el sitio del estero puede estar asociada al uso de este sitio para buscar alimento, descansar y acicalarse (Schneider y Mallory, 1982; Ridgely y Gwynne, 1993; Morrison *et al.*, 1998; Watts, 1998; Canevari *et al.*, 2001; Buehler, 2002; Sánchez *et al.*, 2006). Este sitio presenta un litoral fangoso que ofrece mayor disponibilidad de alimento, espacio para caminar y correr. A diferencia de los otros sitios que disponen de parches de bosque para lo que es el descanso y refugio (Nocedal, 1984; Withers y Chapman, 1993; Pérez *et al.*, 2016). La distribución y abundancia de aves está regimén hidrológico, la estructura de la vegetación, el tamaño, la disponibilidad de alimento y la heterogeneidad del área (Boutin *et al.*, 1999a, 1999b; Delgado y Moreira, 2002; Blanco, 2008).

Una de las posibilidades de explotación sostenible del recurso aves en Pixvae, puede estar asociada al ecoturismo, donde su labor implica desarrollar actividades turísticas evitando la alteración del ecosistema y el recurso asociado (Sánchez, 2019), por lo que la observación de aves se convierte en una alternativa para los lugareños, los cuales pueden ser entrenados en estos aspectos.

## CONCLUSIONES

El manglar de Pixvae, es un ecosistema costero, protegido por un frente de playa, pero asediado por un asentamiento humado, que no tiene para donde crecer, pues se ubicó entre la zona de playa y el manglar. En este sentido, la documentación de la comunidad de aves presentes en dicho manglar se convierte en una línea base importante para dar seguimiento al impacto de la comunidad sobre dicho ecosistema, pero también en una oportunidad de dar alternativas al desarrollo turístico, donde la observación de aves puede ser una de las alternativas ofrecidas a los visitantes.

## REFERENCIAS

- Altenburg, W. y Van Spanje, T. (1989). Utilization of mangroves by birds in Guinea Bissau. *Ardea*, 77, 57-74.
- Álvarez-Mondragón, E. y Morrone, J. (2004). Propuesta de áreas para la conservación de aves de México, empleando herramientas panbiogeográficas e índices de complementariedad. *Interciencia*, 29(3), 112-120.
- Angerhr, G. y Dean, R. (2010). *The Birds of Panama. A Field Guide*. Zona Tropical Publications.
- Arizmendi, M. C. (2001). Multiple ecological interactions: néctar robbers and hummingbirds in a highland forest in Mexico. *Canadian Journal of Zoology*, 79, 997-1006.
- Balmer, O. (2002). Species list in ecology and conservation: abundances matter. *Conserv. Biol.*, 16, 1160-1161.
- Blanco, D. E. (2008). *Los humedales como hábitats de aves acuáticas*. *Humedales Internacional-Américas*, Monroe 2142. Buenos Aires, Argentina.
- Bond, J. (1985). *Birds of the West Indies*. 5th edn. Collins, Londres.

- Boulinier, T., Nichols J. D., Saucer, J. R., Hines J. E. y Pollock, K. H. (1998). Estimating species richness: the importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology*, 79, 1018-1028.
- Boutin C., Freemark, K. E. y Kirk, D. A. (1999a). Farmland birds in southern Ontario: field use, activity patterns and vulnerability to pesticide use. *Agric. Ecosyst. Environ*, 72, 239–254.
- Boutin C., Freemark, K. E. y Kirk, D. A. (1999b). Spatial and temporal patterns of bird use of farmland in southern Ontario. *Can. Field-Nat.*, 113, 430–460.
- Buehler, D. M. (2002). Shorebird counts in Panama during 2002 emphasize the need to monitor the Upper Panama Bay. *Water study Group Bull.*, 99, 41-44.
- Bryce, S. A., Hughes, R. & Kaufmann, P. R. (2002). Development of a bird integrity index: using bird assemblages as indicators of riparian condition. *Environmental Management*, 30, 294-310.
- Canevari, P., Castro, G., Sallaberry, M. y Naranjo L. G. (2001). *Guía de los chorlos y playeros de la Región Neotropical*. American Bird Conservancy, WWF-US, Humedales para las Américas y manomet Conservation Science, Asociación Calidris. Santiago de Cali, Colombia.
- Crozier, G. E., y Gawlik, D. E. (2003). Wading bird nesting effort as an index to wetland ecosystem integrity. *Waterbirds*, 26(3), 303-324.
- Deinlein, M. (2006). Conceptos básicos sobre las aves migratorias del Neotrópico. Serie de Folletos Informativos. *Smithsonian Migratory Bird Center*. <http://nationalzoo.si.edu>.
- Del Hoyo, J., Elliot, A. y Sargatal, J. (eds). (1994). *Handbook of the birds of the world. Vol. 2. New world vultures to guinea fowl*. Lynx editions, Barcelona.
- Delgado, A., y Moreira. F. (2002). Do wheat, barley and oats provide similar habitat and food resources for birds in cereal steppes. *Agric. Ecosyst. Environ*, 93, 441–446.
- Garrido, O. & Kirkconnell, Y A. (2000). *Field guide to the birds of Cuba*. Comstock Publishing Associates, Ithaca, NY.
- Gaston, K. J. (1996). *Species richness: measure and measurement*. In *Biodiversity: a biology by numbers and difference*, K. J. Gaston (ed.). Blackwell Science, Oxford.
- Hurlbert S. H. y Chang C. C. Y. (1983). Ornitholimnology: Effects of grazing by the andean flamingo (*Phoenicoparrus andinus*). *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 80, 4766-4769.
- Jetz, W., Thomas, G. H., Joy, J. B. Hartmaan K. y Mooers, A. O. (2012). The global diversity of birds in space and time. *Nature*, 491, 444-448.
- Magurran, A. E. (1988). *Diversidad ecológica y su medición*. Ediciones Vedra, Barcelona. 200 pp
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T– Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Morrison, R. I., Butler, R. W., Delgado, F. S. y Ross. R. K. (1998). *Atlas of nearctic shorebirds and other waterbirds on the Coast of Panama*. Canadian Wildlife Service, Ottawa.
- Nisbet, I. (1968). The utilization of mangroves by Malayan birds. Short communications. *Ibis*, 110, 348-352.
- Nocedal, J. (1984). Estructura y utilización del follaje de las comunidades de pájaros en bosques templados del Valle de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 6, 1-37.



- Olson, S.L. (1997). *Avian biogeography in the islands of the Pacific Coast of western Panama*. In R.W. Dickerman (compiler), *The era of Allan R. Phillips*, 69–82. Albuquerque, NM: Horizon Communications.
- Parra-Ochoa, E. (2014). Aves silvestres como bioindicadores de contaminación ambiental y metales pesados. *CES Salud Pública*, 5, 59-69.
- Pérez, R. J., Tejera, V. H. y Jiménez, A. M. (2016). Distribución espacial de aves migratorias en la zona costera de Costa del Este, ciudad de Panamá. *Tecnociencia*, 18(2), 21-33.
- Raffaele, H., Wiley, J., Garrido, O., Keith, A. y Raffaele, J. (1998). *A guide to the birds of the West Indies*. Princeton University Press. Princeton, NJ.
- Ralph, J.C., Geupel, G.R., Pyle, P., Martin, T.E., Desante D.F. y Milá. B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. United States Depart. of Agricul., General Technical Report.
- Remsen, J. V. Jr. (1994). Use and misuse of bird lists in community ecology and conservation. *Auk*, 111, 225-227.
- Reynolds, R. T., Scott, J. M y Nussbaum. R. A. (1980). A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Condor*, 82, 309-313.
- Ridgely, R.S. y Gwynne, J. (1993). *Guía de Aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras*. Princeton University. ANCON.
- Rosenstock, S. S., Anderson, D. R. Giesen, K. M. Leukering T. y Carter, M. F. (2002). Landbird counting techniques: Current practices and an alternative. *Auk*, 119, 46–53.
- Sánchez, L. E., Buehler, D. M. y Castillo, A. I. (2006). *Shorebird monitoring in the Upper Bay of Panama. Waterbirds around the world*. Eds. G.C. Boere, C.A. Galbraith and D.A. Stroud. The Startionery Office, Edinburgh, UK.
- Sánchez, G. (2019). *El manglar como potencial para la actividad ecoturística en el corregimiento de Cermeño*. Tesis de Maestría, Universidad de Panamá.
- Schneider, D. y Mallory, E. (1982). Spring migration of shrorebirds in Panama. *Condor*, 84: 344-345.
- Şekerciöglu, C. H., Daily, G. C. y Ehrlich, P. R. (2004). Ecosystem consequences of bird declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101, 18042-18047.
- Sociedad Audubon de Panamá (AUDUBON). (2016). Lista de las Aves de Panamá. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/319241714/Lista-de-Aves-de-Panamá-Julio-2016>.
- Stiles, F. G., y Skutch, A. F. (2007). *Guía de aves de Costa Rica*. Editorial INBio.
- Valiela, I., Barth-Jensen, C., Stone, T., Crusius, J., Fox, S. & Bartholo-Mew, M. (2013). Deforestation of watersheds of Panama: nutrient retention and export to streams. *Biogeochemistry*. doi:10.007/s10533-013-9836-2.
- Valiela, I., Bartholomew, M., Giblin, A., Tucker, J., Harris, C., Martinetto, P., Otter, M., Camilli, L. y Stone, T. (2014). Watershed deforestation and down-estuary transformations alter sources, transport, and export of suspended particles in Panamanian mangrove estuaries. *Ecosystems*, 17(1), 96-111.
- Watts, B. D. (1998). *An investigation of waterbirds within the Panama Canal Area and the Upper Bay of Panama*. Center for Conservation Biology, College of William and Mary, Williamsburg, Virginia.

Wetlands International. (2006). *Waterbird Population Estimates-Fourth edition*. Wetland International, Wageningen, Países Bajos.

Withers, K. y Chapman. B. R. (1993). Seasonal abundance and habitat use of shorebirds on an Oso Bay mudflat, Corpus Christi Texas. *Journal of Field Ornithology*, 64, 382-392.

**Anexo 1**

Riqueza de aves registradas en el manglar de la costa de Pixvae, Veraguas, Panamá. Muestreos realizados entre diciembre de 2019 y marzo de 2021.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Sitios			Total
				1	2	3	
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Negro coligrande	122		92	<b>214</b>
		<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola crestada	7	3	2	<b>12</b>
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo grande	6			<b>6</b>
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	8		5	<b>13</b>
	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pechigris	21		11	<b>32</b>
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey común	3			<b>3</b>
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tángara azulada	12		4	<b>16</b>
	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo		2		<b>2</b>
	Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita cabecidorada	12		1	<b>13</b>
		<i>Setophaga petechia</i>	Reinita de manglar	1	3		<b>4</b>
		<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita acuática Norteña	2			<b>2</b>
	Pipridae	<i>Chiroxiphia lanceolata</i>	Saltarín lanceolado		2		<b>2</b>
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus bridgesi</i>	batará negruzco		2		<b>2</b>
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabeciamarilla	6		3	<b>9</b>
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejero	1			<b>1</b>
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris		1		<b>1</b>
	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero coronirrojo		1	2	<b>3</b>
Pelecaniformes		<i>Butorides virescens</i>	Garza dorsiverde	2	1	10	<b>13</b>
		<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul chica	7	17	15	<b>39</b>
		<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna	9	2	12	<b>23</b>

	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor			9	<b>9</b>
		<i>Egretta thula</i>	Garceta Nívea		1	11	<b>12</b>
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta bueyera	12		36	<b>48</b>
		<i>Ardea alba</i>	Garceta grande			3	<b>3</b>
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	13	19	2	<b>34</b>
	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano pardo			2	<b>2</b>
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero Coleador	46	5	45	<b>96</b>
		<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador	1		4	<b>5</b>
	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Tero sureño			2	<b>2</b>
		<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlo semipalmado			2	<b>2</b>
	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora			4	<b>4</b>
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	113		119	<b>232</b>
Coraciiformes	Cerylidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador verde	9	24		<b>33</b>
		<i>Megaceryle torquata</i>	Martin pescador grande			4	<b>4</b>
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza	4		10	<b>14</b>
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	4			<b>4</b>
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Rascón montes cuelligris	2			<b>2</b>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	Perico carisucio	5			<b>5</b>
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Añapero Garrapena			1	<b>1</b>
Trochiliformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufa	4			<b>4</b>
<b>Total</b>				<b>432</b>	<b>83</b>	<b>411</b>	<b>926</b>

**Anexo 2**

Imágenes representativas de las aves capturadas u observadas en el manglar de Pixvae.



A) Playero colector (*Actitis macularius*) B) Garceta bueyera (*Bubulcus ibis*)  
C) Garza azul chica (*Egretta caerulea*) D) Martin pescador verde (*Chloroceryle americana*) E) Garza nocturna (*Nyctanassa violacea*) F) Garza nívea (*Egretta thula*). Fotos: Víctor García