



**Tecnociencia 2016, Vol. 18, N° 2.**

## **DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE AVES MIGRATORIAS EN LA ZONA COSTERA DE COSTA DEL ESTE, CIUDAD DE PANAMÁ**

**<sup>1,2</sup>Ricardo J. Pérez A., <sup>1,2</sup>Víctor H. Tejera N. & <sup>1</sup>Ana María Jiménez M.**

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Departamento de Zoología, <sup>2</sup>Museo de Vertebrados. E-mail: [rijperez@yahoo.com](mailto:rijperez@yahoo.com), [museover@up.ac.pa](mailto:museover@up.ac.pa)

### **RESUMEN**

La zona costera de Costa del Este representa un eslabón en la ruta de muchas aves migratorias, por lo que nuestro objetivo fue determinar la distribución espacial de las aves migratorias en cuatro zonas ecológicas durante seis meses. Se realizaron conteos mensuales para determinar similitudes y diferencias en el número de avistamientos y riqueza de especies, anotando la utilidad que las aves obtienen de cada zona ecológica. Se registraron 211,792 avistamientos que corresponden a 20 especies, seis familias y tres órdenes, siendo *Calidris mauri*, Scolopacidae y Charadriiformes los taxa mejor representados. La diversidad fue baja ( $D_{mg}$ : 1.55) y a pesar de la marcada dominancia poblacional de *C. mauri* ( $I_{bp}$ : 0.88), sus poblaciones han declinado un 25%. Hubo poca similitud entre las zonas, pero las zonas adyacentes compartieron mayor número de especies. La zona de mareas con el 98.91% de avistamientos, 19 especies, cinco familias y tres órdenes fue la más utilizada, siendo el litoral fangoso, el principal hábitat que ofreció alimento y espacio.

### **PALABRAS CLAVES**

Zona de mareas, litoral, área abierta, urbanizada, *Calidris mauri*, Scolopacidae, Charadriiformes, Costa del Este.

## **SPATIAL DISTRIBUTION OF MIGRATORY BIRDS IN THE COASTAL ZONE OF COSTA DEL ESTE, PANAMA CITY**

### **ABSTRACT**

The coastal zone of Costa del Este represents a link in the route of many migratory birds; therefore, our purpose was to determine the spatial distribution of the migratory birds in four ecological zones during a period of six months. Monthly counts were done to determine the similarities and differences in the number of sightings and richness of species. The utility and benefits that the birds get from each ecological zone was registered. Two hundred eleven thousand seven hundred ninety-two (211,792) sightings corresponding to 20 species, six families and three orders, were registered; being *Calidris mauri*, Scolopacidae and Charadriiformes the best represented taxa. The diversity was low ( $D_{mg}$ : 1.55) and despite the outstanding dominant population of *C. mauri* ( $I_{bp}$ : 0.88), their population had decreased in 25%. There was little similarity between the zones, but the adjacent zones shared the greatest number of species. The tidal zone with 98.91% sightings, 19 species, five families and three orders was mostly used but the mud flats coastline was the main habitat which offered food and space.

### **KEYWORDS**

Tidal zones, coastline, open zone, urban zone, *Calidris mauri*, Scolopacidae, Charadriiformes, Costa del Este.

### **INTRODUCCIÓN**

Panamá cuenta con 122 especies de aves migratorias regulares (Ridgely & Gwynne, 1993) que año tras año visitan las costas panameñas en busca de sitios para reposo, alimento y refugio, convirtiendo a Panamá en el puente de la ruta de migración hacia Norteamérica y Suramérica. A pesar de esto, la distribución y permanencia de las aves migratorias en las áreas de invernación, tanto en Panamá como en el neotrópico, son pobremente conocidas (Rappole *et al.*, 1993, Canevari *et al.*, 2001).

Las zonas de invernada son áreas de alto riesgo para las aves, cualquier alteración del ambiente puede causar la mortalidad masiva de las especies visitantes (Canevari *et al.*, 2001) y la frecuencia con que un ave selecciona un habitat es reforzado por la tenacidad con que regresa a él, aunque el hábitat esté en deterioro progresivo (Krebs, 1985).

La necesidad de viviendas y de una mejor calidad de vida, producto del atenuante crecimiento poblacional, ha conllevado al incremento de edificaciones cerca de la costa, siendo perjudicial para los ecosistemas costeros, ya que conlleva a la tala de manglares, destrucción de la vegetación secundaria y hasta la canalización de ríos. Este deterioro obligaría a las aves a buscar nuevas áreas para explorar o adaptarse a las nuevas condiciones de la zona, cuya probabilidad de subsistencia conducirá a la declinación poblacional.

Estudios de aves migratorias entre enero y junio en Panamá han sido reportados por Jewel (1913) sobre especies inmigrantes del Norte, Eisenmann (1951) registra 15 especies de aves costeras en Panamá La Vieja. Schneider & Mallory (1982) informan sobre la migración de ocho especies de playeros cerca a la entrada Sur del Canal de Panamá. Otros autores, Tejera *et al.* (1984) comunican sobre la diversidad de playeros en el manglar de Juan Díaz, Morrison *et al.* (1998) anotan los sitios de congregación de playeros migratorios, Buehler (2002) registra 15 especies de aves playeras entre Costa del Este y Panamá Viejo, Nebel & Lank (2003) observan la selección del hábitat por *Calidris mauri* y Sánchez *et al.* (2006) indican que Costa del Este presenta gran cantidad de playeros pequeños.

Las publicaciones mencionadas sólo comentan aspectos de diversidad y abundancia, y ciertos aspectos ecológicos de estas aves, razón por la cual se seleccionó a Costa del Este debido a su accesibilidad y grado de alteración para complementar la documentación existente sobre la distribución espacial de las aves migratorias en la zona sublitoral, la zona de mareas, la zona de área abierta y la zona urbanizada, con el fin de determinar similitudes y diferencias en la riqueza de especies y la explotación de estas zonas como áreas de invernación. Además, resaltar como las aves exploran esta área para refugio, alimentación, reposo, invernación, entre otros.

El propósito de esta investigación es conocer la distribución espacial de las aves migratorias en la zona costera de Costa del Este, determinar las condiciones que esta área ofrece a las aves y poder documentar los efectos del urbanismo sobre las aves. De esta manera, demostrar que la zona de mareas alberga la mayor diversidad de aves migratorias asociada a su mayor extensión, mayor espacio, mayor disponibilidad de sustratos con alimento y áreas para reposo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La zona de estudio abarca desde la desembocadura de Río Abajo a 9°00'21.47" N y 79°28'43.88" O hasta el límite Este con el ecosistema de manglar a 9°00'37.91" N y 79°27'21.03" O, con un recorrido aproximado, de 6.6 km. El borde costero está limitado por muro de concreto, presentó vegetación arbórea, arbustiva y herbácea con una amplitud de 15 metros entre el muro y el litoral fangoso. Hay una gran extensión de fangales en la zona de mareas, limitados por gran cantidad de desechos sólidos, relictos de mangles, vegetación marginal y la desembocadura del río Matías Hernández.

La zona costera de Costa del Este se subdividió en cuatro zonas ecológicas: zona sublitoral (del borde de agua salada hacia mar abierto), zona de mareas (desde la desembocadura del Río Matías Hernández, incluyendo 700 m antes de la desembocadura, el litoral fangoso y los relictos de *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* que bordean la costa), zona de área abierta (comprendió palmas, árboles, arbustos y hierbas tales como: *Veitchia merrillii*, *Terminalia catappa*, *Guazuma ulmifolia*, *Saccharum spontaneum*, *Moringa oleifera*, *Eucaliptus sp.* y otras), zona urbanizada (presentó edificaciones, aceras, carreteras, estatuas, postes y cables del tendido eléctrico, muro de cemento, ribera del Río Matías Hernández y otros).

Se efectuó un muestreo por mes abarcando de enero a junio de 2007. El recorrido se realizó a pie, muy lento, observando, a simple vista y con prismáticos 7 x 35 mm y 10 x 50 mm, el suelo, los troncos, las ramas, el follaje, las aves que pasaban volando, sin detenerse, y las que se posaban o entraban en contacto con las estructuras artificiales sobre cada hábitat. También se anotaron las aves localizadas en el borde del agua salada y en la ribera del río registrando las que estaban en el agua, en la vegetación marginal, en las áreas abiertas, en el litoral fangoso y las que sobrevolaron las zonas. Los recorridos se realizaron en base al criterio de Ridgely & Gwynne (1993), iniciando dos horas antes o dos horas después de la marea alta, permitiendo un mejor registro de las especies.

En cada recorrido se anotó la zona ecológica, nombre de las especies, el número de avistamientos (número de veces en que una especie era observada) por cada especie, la relación planta-animal o utilización del

hábitat (alimentación, reposo, refugio, acicalamiento, otros). En el caso de grandes bandadas, se hicieron estimaciones poblacionales basadas en el número de avistamientos por metro cuadrado y se suma la cantidad de cuadrantes determinados.

Para las identificaciones de las aves se utilizaron las guías de campo de Ridgely & Gwynne (1993), Canevari *et al.* (2001) y Angehr & Dean (2010). Para la actualización sistemática y el ordenamiento filogenético se siguió la A.O.U (1998) y Banks *et al.* (2006 y 2008); para las autoridades de las especies se basó en A.O.U. (1998).

Para predecir, comparar y cuantificar la diversidad de aves se seleccionaron los índices ecológicos de Moreno (2001): el índice de Margalef ( $D_{mg}$ ) (estima la diversidad alfa), el índice de Berger-Parker ( $I_{BP}$ ) (determina la dominancia poblacional) y el índice de similitud de Sorensen (IS) (determina la semejanza entre zonas ecológicas).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se registraron 211,792 avistamientos que corresponden a 20 especies, seis familias y tres órdenes siendo *Calidris mauri* con 186,621 (88.12%) avistamientos, Scolopacidae con 188,259 (88.89%) avistamientos y 11 (55%) especies, y Charadriiformes con 211,762 (99.99%) avistamientos, 17 (85%) especies y tres (50%) familias los taxa mejor representados (Cuadro 1). La diversidad de aves migratorias fue baja ( $D_{mg}$ : 1.55).

Estos resultados se relacionan con los cambios introducidos por el hombre, producto de una mejor calidad de vida, como la construcción de edificios, carreteras, instalación de postes, luminarias y cables del tendido eléctrico, delimitación de la costa con muros de concreto, canalización del río Matías Hernández, reducción del ecosistema de manglar y contaminación por desperdicios tales como plásticos, vidrios, metales entre otros.

Cuadro 1. Listado taxonómico, autoridad y número de avistamientos espacial de aves migratorias en cuatro zonas ecológicas de Costa del Este

CATEGORÍA TAXONÓMICA, TAXÓN y AUTORIDAD	ZONAS ECOLÓGICAS				Total
	ZS	ZM	ZAA	ZU	
<b>CICONIIFORMES</b>					
<b>Ardeidae</b>					
<i>Ardea herodias</i> Linnaeus, 1766		4			4
<b>FALCONIFORMES</b>					
<b>Accipitridae</b>					
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	12	12			24
<b>Falconidae</b>					
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771				1	1
<b>CHARADRIIFORMES</b>					
<b>Charadriidae</b>					
<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)		535			535
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825		12,178			12,178
<b>Scolopacidae</b>					
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)		32		15	47
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)		23		15	38
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)		5			5
<i>Tringa semipalmata</i> (Gmelin, 1789)		221		12	233
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)		7			7
<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	1	178		1	180
<i>Limosa fedoa</i> (Linnaeus, 1758)		151			151
<i>Calidris minutilla</i> (Vieillot, 1819)		144			144
<i>Calidris mauri</i> (Cabanis, 1857)	50	186,571			186,621
<i>Calidris pusilla</i> (Linnaeus, 1766)		510			510
<i>Limnodromus griseus</i> (Gmelin, 1789)		324			324
<b>Laridae</b>					
<i>Leucophaeus atricilla</i> (Linnaeus, 1758)	2,008	5,315			7,323
<i>Thalasseus maxima</i> (Boddaert, 1783)		16			16
<i>Thalasseus sandvicensis</i> (Latham, 1787)	202	3,210			3,412
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758		39			39
<b>TOTAL</b>	<b>2,273</b>	<b>209,475</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>211,792</b>

*Calidris mauri* fue el mayor avistado, sus poblaciones se congregaron en toda la zona costera, especialmente, en la zona de mareas observándosele, en el litoral fangoso, caminando (Fig. 1), corriendo, capturando pequeños invertebrados del fango, bañarse en los canales de agua que quedan expuestos durante la bajamar y realizar continuos vuelos exploratorios en grandes bandadas dada la facilidad social que mantienen sus poblaciones. A pesar de la alta dominancia poblacional (Ibp: 0.88) y su persistencia en explorar la zona costera de Costa del Este, sus poblaciones han declinado un 25% cinco años después de Buehler (2002) para Costa del Este y Panamá Viejo entre febrero y abril.



**Fig.1** Playero occidental (*Calidris mauri*) (círculo blanco) con plumaje reproductivo, camina en el litoral fangoso. Presentó la mayor cantidad de avistamientos en la zona de mareas. 19 de mayo de 2007.

La zona de mareas presentó el mayor número de avistamientos y de riqueza de taxa, seguida de la zona sublitoral en cantidad de avistamientos y por la zona urbanizada en riqueza de especies. En cuanto a familias y órdenes fueron casi iguales (Cuadro 1). El predominio de la zona de mareas estuvo asociada al paso de grandes bandadas (Fig. 2) que, durante su migración hacia Norteamérica a inicios del año, se detienen en busca de alimento y reposo.



**Fig. 2.** Una gran nube de diversas especies de chorlos y playeros levantan vuelo (círculo blanco), al ir subiendo la marea, dan vuelta y regresan al fango húmedo. Este espectáculo es común durante el inicio de la pleamar. Los mayores grupos estuvieron representados por *Calidris mauri* y *Charadrius semipalmatus*. 19 de mayo de 2007.

El grado de similitud entre las zonas ecológicas fue relativamente bajo, sin embargo, entre las zonas adyacentes: zona sublitoral y de mareas (IS: 0.35) y la zona de mareas con la urbanizada (IS: 0.33) compartieron mayor número de especies que las zonas distantes (la zona sublitoral y la urbanizada), las cuales no presentaron ninguna especie en común.

La zona de mareas fue la más avistada y albergó la mayor riqueza de taxa, siendo el litoral fangoso, por su gran tamaño, homogeneidad y condición oscura que permite mimetizarse ante depredadores, el que ofreció alimento, espacio para reposar, acicalarse, caminar, correr y otras conductas a las aves migratorias. Además, la riqueza de especie se debió a las adaptaciones morfológicas en cuanto a longitud y forma del pico, tipo de pata y costumbres innatas que cada especie a heredado para buscar alimento y sitios para reposo.

La similitud en la composición de especies entre las zonas estuvo relacionada con su ubicación, ya que las zonas adyacentes compartieron más especies que las zonas distantes.



En la zona de mareas predominaron Scolopacidae y Charadriiformes. Destacaron *Calidris mauri*, *Charadrius semipalmatus*, *Leucophaeus atricilla* y *Thalasseus sandvicensis*. El predominio de *Calidris* y *Charadrius* estuvo relacionado a la franja de manglar que bordea la zona de mareas, ya que este ecosistema demanda una gran cantidad de nutrientes al litoral fangoso contribuyendo con la fuente alimenticia y energética de gran cantidad de invertebrados que sirven de alimento para las aves, durante su visita a Costa del Este en busca de recursos para continuar su viaje hacia Norteamérica coincidiendo con Watts (1998) y Sánchez *et al.* (2006). No obstante, la abundancia de *Leucophaeus* y *Thalasseus* se debió a su distribución y costumbres cosmopolitas como lo indican Wetmore (1965) y Ridgely & Gwynne (1993). La ausencia de especies en el área abierta obedeció a la heterogeneidad del hábitat y a la conducta innata de cada especie.

En la zona sublitoral siempre predominaron los Charadriiformes y estuvo representada por *C. mauri*, siempre sobrevoló, a baja altura, el agua salada; la presencia de *L. atricilla* y *T. sandvicensis* estuvo asociada a continuos vuelos exploratorios, a diferentes alturas, sobre el mar, corroborando las informaciones de Wetmore (1965) y Ridgely & Gwynne (1993). En ocasiones, *T. sandvicensis* se suspendió en el aire, mediante aleteos continuos, acechaba a su presa, eran peces u otros animales que nadaban cerca de la superficie.

La zona urbanizada fue avistada, únicamente, por Falconiformes y Charadriiformes, aquí se registró a *Falco peregrinus*, *Actitis macularius*, *Tringa flavipes*, *Tringa semipalmata* y *Numenius phaeopus*. *Falco* sobrevoló la zona, las cuatro especies restantes utilizaron las ribera de concreto del río Matías Hernández para reposo durante la pleamar. La representatividad de avistamientos y de taxa migratorios fue más de lo esperado, ya que las especies de Scolopacidae registradas son típicas de la zona de mareas, sin embargo, su presencia en esta zona estuvo asociada a la concretización de la ribera del río más que a una preferencia por zonas urbanizadas.

La fluctuación en el número de avistamientos en cada zona ecológica estuvo determinada por los hábitos de cada especie, ya que la mayoría, según Wetmore (1965), Schneider & Mallory (1982), Ridgely & Gwynne (1993), Morrison *et al.* (1998), Watts (1998), Canevari *et al.*

(2001), Buehler (2002) y Sánchez *et al.* (2006) utilizan la zona de mareas para buscar alimento, reposar y acicalarse durante su paso migratorio hacia Norteamérica.

### **CONCLUSIONES**

El número de avistamientos y de taxa de aves migratorias se distribuyeron en cada zona ecológica de Costa del Este de acuerdo con la homogeneidad y/o heterogeneidad del hábitat permitiendo el predominio de *Calidris mauri*, *Charadrius semipalmatus*, *Leucophaeus atricilla*, *Thalasseus sandvicensis*, Scolopacidae, Laridae y Charadriiformes.

La zona de mareas fue la más avistada, albergó el mayor número de taxa y presentó el mayor grado similitud en riqueza de especies. Las aves migratorias se distribuyeron, principalmente, en el litoral fangoso ya que ofreció las mejores condiciones para obtener alimento, reposo, refugio, acicalamiento y otras conductas propias de cada especie.

La contaminación de la zona de manglar, producto de la gran cantidad de desechos que fluyen y llegan a la desembocadura del río Matías Hernández, ha provocado la disminución en la diversidad y dominancia poblacional de las aves migratorias.

### **AGRADECIMIENTOS**

Al Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) por otorgar la Beca “Abdiel Adames” para financiar este proyecto. A Oscar López por la toma de fotografías, a Jean Christopher Ojo en las giras de campo, Alonso Santos Murgas por facilitar los índices ecológicos, a Marilyn Romero Parra por la ayuda en la organización de los datos de campo y el resumen en inglés, a Oris Sanjur y Nérida Gómez por su apoyo en la supervisión del proyecto y a Adriana Bilgray por el desembolso de los fondos, a María Elena Peñaranda y Viviana Ruíz por la revisión del manuscrito, a la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología por la invitación al Taller de Escritura de Artículos Científicos y a todas aquellas personas que contribuyeron de alguna manera en la realización de esta investigación.

## REFERENCIAS

Angehr, G. & R. Dean. 2010. The birds of Panama: A field guide. A zona tropical publication, Cornell University Press, London. 456 pp.

A.O.U. (American Ornithologists' Union). 1998. Checklist of North American Birds. Seventh edition. Allan Press. Lawrence, Kansas. 829 pp.

Banks, R. C., C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen, Jr., J. D. Rising & D. F. Stotz. 2006. Forty-seventh supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. *Auk* 123:926–936.

Banks, R. C., R. T. Chesser, C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, I. J. Lovette, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen, Jr., J. D. Rising, D. F. Stotz, & K. Winker. 2008. Forty-ninth supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. *Auk* 125:758–768.

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.

Canevari, P.; G. Castro, M. Sallaberry & L.G. Naranjo. 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. 141 pp.

Eisenmann, E. 1951. Northern birds summering in Panama. *Wilson Bull.*, 63(3): 181-185.

Jewel, L. L. 1913. Some North American birds in Panama. *The Auk* (july): 422-429.

Krebs, CH. 1985. Ecología: estudio de la distribución y abundancia. Segunda edición. Harla, S.A. México. 753 pp.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

Morrison, R. I., R. W. Butler, F. S. Delgado & R. K. Ross. 1998. Atlas of nearctic shorebirds and other waterbirds on the Coast of Panama. Canadian Wildlife Service, Ottawa. 112 pp.

Nebel, S. & D. B. Lank. 2003. Cross-seasonal and cross-disciplinary studies of migratory shorebirds. Water Study Group Bull., 100: 118-121.

Rappole, J. H., E. S. Morton, T. E. Lovejoy, III & J. L. Ruos. 1993. Aves migratorias neárticas en los neotrópicos. Conservation and Research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution. U.S.A. 341 pp.

Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Panamá. Impreso en Colombia. 614 pp.

Sánchez, L. E., D. M. Buehler & A. I. Castillo. 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 Stationery Office, Edinburgh, UK. Pp.:166-171.

Schneider, D. & E. Mallory. 1982. Spring migration of shorebirds in Panama. Condor, 84: 344-345.

Tejera N., V. H., O. Brooks & D. Riley. 1984. Aves de un manglar en Juan Díaz. Primer Congreso Científico Nacional. Universidad de Panamá, Panamá.

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. 50 pp.

Wetmore, A. F. 1965. The birds of the Republic of Panama: Part 1. Tinamidae (Tinamous) to Rhynchopidae (Skimmers). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 645 pp.

*Recibido febrero de 2016, aceptado noviembre de 2016.*